Land Use Guidelines
Access Roads and Trails

Prepared by:

HARDY ASSOCIATES (1978) LTD.
Calgary, Alberta

for:
Land Resources, Northern Affairs Program

Published under the authority of the
Hon. David E. Crombie., P.C., M.P.,
Minister of Indian Affairs and
Northern Development,
Ottawa, 1984.

QS-8353-000-EE-A1
Catalogue No. R71-36/1984E
ISBN 0-662-13433-8

Cette publication peut aussi être obtenue
en français sous le titre:
Lignes Directrices de l'utilisation des Terres
Routes d'accès et Sentiers

©Minister of Supply and Services Canada

Table of Contents

Preface iii

Chapter 1. Introduction 1

- Purpose of the Book 1
- Classification of Roads 1
- Structure of the Book 3

Chapter 2. Administration and Regulations 4

- Government in the North 4
- Acts and Regulations 4
- Permitting Procedures 6

Chapter 3. Permafrost and Travel in the North 7

- Definitions 7
- Distribution 8
- Characteristics 8
- Permafrost and Roads 9

Chapter 4. Is a Road Really Necessary? 10

Chapter 5. Planning 12

- Rationale - Why Plan Ahead? 12
- Determine the Use of the Road 12
- Collect Existing Data 12
- Preferred Terrain 13
- Stream Crossings 14
- Special Areas and Concerns 15
- Flag the Route 17
- Scheduling 17

Chapter 6. Clearing 19

- Where to Clear 19
- How to Clear 20
- Brush Disposal 22

Chapter 7. Multi-Season Access 25

- Surface Preparation 25
- Stream Crossings 26
- Erosion Control 28
- Maintenance 32
- Putting the Road to Bed 34

Chapter 8. Winter Access 36

- Surface Preparation 36
- Stream Crossings 37
- Erosion Control 38
- Maintenance 38
- When to Shut Down 39
- Putting the Road to Bed 39

Chapter 9. Support Facilities for the Road 40

- Borrow Pits 40
- Camps 41
- Fuel Storage 41

Chapter 10. Contingency Planning 43

Recommended References 44

Appendix A. List of INAC Offices 45

Appendix B. Land Use Checklist for Access Roads and Trails 46

Preface

This handbook presents land use guidelines for the planning, development, operation, and abandonment of access roads and trails in Northwest Territories and Yukon. It explains the rationale behind many of the terms and conditions attached to Land Use Permits for roads, and demonstrates that procedures considerate of the environment can also be efficient for the operator. What has often been considered as the high cost of environmental protection is shown to be an investment requiring a relatively small outlay in the form of environmental planning that pays off in large savings on road construction and maintenance.

These guidelines are the third in a series designed to assist operators in assessing environmental impacts and mitigative measures associated with land use activity in Northwest Territories and Yukon. Certain aspects of the other two handbooks, "Land Use Guidelines Mineral Exploration" and "Environmental Guidelines Pits and Quarries", are included here, but the reader should refer to the original documents for a more complete discussion on the appropriate topics.

The information presented in this handbook was obtained through discussions with several administrators and operators in Northwest Territories and Yukon. We would like to thank personnel from the offices of Indian and Northern Affairs Canada in Yellowknife, Fort Simpson, Fort Liard and Whitehorse for their time and assistance. Personnel from Environment Canada, Fisheries and Oceans Canada, and Yukon Department of Renewable Resources also provided information and comments and we thank them for these. Thanks is also extended to the following operators and consultants who made time to discuss their experiences constructing and operating roads and trails in northern Canada: Clive Boyd, Mike Phillips, Dick Robinson, John Staples, J.J. Van Bibber and Steve Van Bibber.

The study team received valuable assistance and guidance from the Steering Committee composed of Chris Cuddy, Floyd Adlem, and Perry Savoie from Land Resources Northern Affairs Program, Indian and Northern Affairs Canada.

This handbook was prepared by the Environmental Division of Hardy Associates (1978) Ltd., Calgary, Alberta.

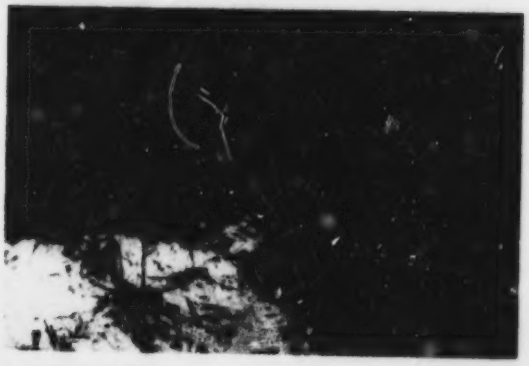
Chapter 1
Introduction

PURPOSE OF THE BOOK

This handbook is written for contractors, operators, and inspectors of access roads and trails in Northwest Territories and Yukon. It is intended to provide an understanding of the impacts and mitigative measures associated with road and trail construction and operation, and to show that protection of the environment and cost-efficient road construction and maintenance are compatible. Engineering design information and the results of environmental impact studies of roads are not presented, and the reader is referred to the recommended references at the back of the book for direction in this regard.

CLASSIFICATION OF ROADS

Roads can be classified in several ways: by season of use, complexity of design, proposed purpose, materials composition, governmental administration, and others. This handbook uses a classification based on a combination of complexity of design and season of use, as shown in the table on page 2.



• a narrow trail

The classification of a road is not necessarily permanent. A road originally constructed to provide access for resource exploration may later be upgraded to serve as a haul road or even a secondary road. The potential for upgrading becomes an important factor in road planning, as is discussed below.

The roads and trails discussed in this book are those in Classes 6 to 4. Roads in these classes require limited engineering design, and generally provide access to resource exploration and development areas.

• a mining access road in mountainous terrain

As is evident from the table, some road classes have several common names. It is often the case, that a road name in one area may mean something quite different in another area. For the purposes of this book, the following common names will be used for Class 6 to 4 roads:

Multi-season access:	Class 6 - Trail
	Class 5 - Access Road
	Class 4 - Haul Road
Winter access:	Class 6 - Winter Trail
	Class 5 - Winter Access Road
	Class 4 - Compacted Snow Road

• an access road

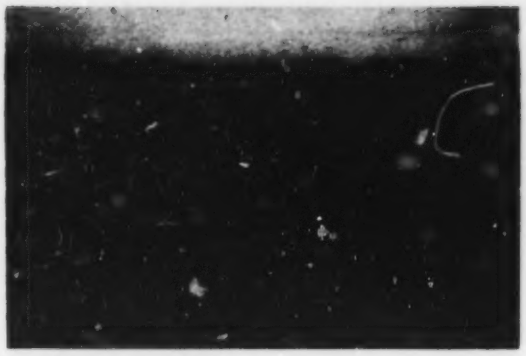
ROAD AND TRAIL CLASSIFICATION AS USED IN THIS HANDBOOK

Multi-Season Access[1]		Winter Access[2]		
Common Names	**Characteristics**	**Common Names**	**Characteristics**	**Road Class**
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
HAUL ROAD Logging road, forest road, local road.	– Connects developed or producing resource areas to collector and arterial roads. – Designed to carry heavy trucks at speeds from 40 to 60 km/hr.	[illegible]	– A winter use haul road built with snow as a cut and fill material. – The road surface is compacted snow.	4
COLLECTOR ROAD Secondary road.	– Connects local and arterial roads. – Carries light to medium traffic at speeds of 60 to 80 km/hr. – Access to lands and movement of vehicles are of equal importance.	NO EQUIVALENT		3
HIGHWAY Arterial road.	– Joins major development areas and connects with local and collector roads. – Carries medium to heavy traffic at speeds of 65 to 80 km/hr. – Movement of vehicles is the main function, access to lands is limited. – Intersecting roads are controlled at grade.	NO EQUIVALENT		2
FREEWAY	– Moves large volumes of traffic at high speeds. – Connects major population centres and expedites through traffic. – Does not provide access to lands. – Intersections are fully controlled by grade separations.	NO EQUIVALENT		1

1. Multi-season access refers to roads and trails that are in operation for more than one season or for only one season, but that season is not winter. Examples are haul roads and access roads that are open year-round and mountain trails that may be passable only during the summer. Class 6 and 5 multi-season roads are not normally associated with permafrost areas but may be constructed to provide access to garbage dumps or water supplies in those areas.
2. Winter access refers to roads and trails that are in operation only when the ground is frozen. In Northwest Territories and Yukon, winter access occurs from December until early April, for the most part. Winter access does not occur above Class 4 with respect to complexity of design.

[illegible] Roads and trails discussed in this handbook.

• a winter trail



• a winter access road

STRUCTURE OF THE BOOK

This handbook is laid out as follows:

- Chapter 2 presents the government administrative structure and the regulations that must be followed when constructing and operating a road. It also describes how a Land Use Permit application is reviewed.
- Chapter 3 discusses permafrost and how it results in road construction and operation activities in northern Canada differing from those in southern Canada.
- Chapter 4 poses the question "Is a road really necessary?" and suggest alternatives to the practice of constructing an overdesigned road when it is not required.
- Chapter 5 addresses the most important step in road construction - the planning stage.
- Chapter 6 is concerned with guidelines for clearing the right-of-way for a road.
- Chapter 7 describes construction, operation, and abandonment activities specific to multi-season access.
- Chapter 8 covers the same topics as Chapter 7, but addresses winter access.
- Chapter 9 deals with facilities ancillary to the road itself. These are borrow pits, camps, and fuel storage facilities.
- Chapter 10 discusses contingency planning - what to do in the case of fuel spills and wildfires.
- The book is completed by a list of recommended references which provide more detail on northern roads, a list of government contacts in Northwest Territories and Yukon, and a checklist for use when planning an access road or trail.

Chapter 2
Administration and Regulations

Throughout the life of a road, from planning to closure, contractors and operators must interact with government agencies. Regulations concerning the construction and operation of roads are established by the government, and the enforcement of these regulations is carried out by government inspectors representing several departments. A lack of understanding of government jurisdiction and the permitting process often makes the red tape involved in building a road seem more onerous than it really is. In this chapter, the structure of the government in the North and the Acts and Regulations applicable to road construction will be outlined, and the procedure to follow in obtaining permits will be explained.

GOVERNMENT IN THE NORTH

Most of Northwest Territories and Yukon is Federal Crown Land, called "Territorial Lands", administered for the Federal Government by Indian and Northern Affairs Canada (INAC). Around many of the communities, the land has been transferred from the Federal Government to the Territorial Government. These lands, known as Commissioner's Lands, were set up to allow territorial and community jurisdiction of matters affecting the community. Thus it is possible for part of a private road to fall under the jurisdiction of INAC and part under the Territorial Government. A public road, once completed, is under the jurisdiction of the Commissioner (Territorial Government).

For INAC administrative purposes, Northwest Territories and Yukon have been divided into resource management areas as shown on the map. The two regional offices are located in Yellowknife and Whitehorse.

Each resource management area has an office where Land Use Permit applications are reviewed and assessed, and where contractors and operators can seek advice on road planning and construction. The addresses of these offices are listed at the back of this handbook.

ACTS AND REGULATIONS

There are numerous pieces of government legislation (Acts, Ordinances and Regulations) which control land development in the North; however, only a few Acts and Regulations apply to road development. The following are brief summaries of these.

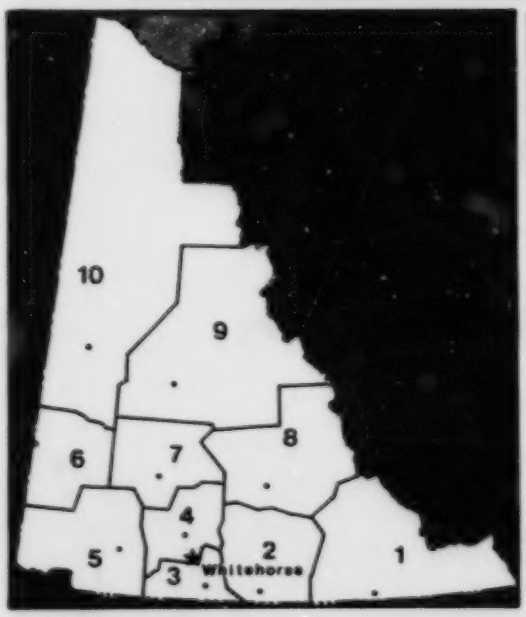
Territorial Lands Act - provides the authority for dealing with the administration and protection of Territorial (Federal Crown) Lands, which are under the direct control of the Minister of Indian and Northern Affairs.

Territorial Land Use Regulations - provide regulatory control for maintaining sound environmental practice for any land use operation on lands under INAC control in the Territories. These Regulations require that Land Use Permits be issued for, amongst other things, all work involving the use of heavy equipment, establishment of camps, use of explosives and clearing of lines, trails and rights-of-way. The Regulations are administered by INAC Land Use Engineers, who review land use applications and issue Land Use Permits, and Land Use Inspectors, who conduct field inspections to ensure compliance with the Regulations and Land Use Permits.

Territorial Quarrying Regulations - set out the fee schedule and the procedures for extracting Crown-owned limestone, granite, slate, marble, gypsum, loam, marl, gravel, sand, clay or stone in territorial lands. The regulations specify permits, applications, staking and dimensions of quarries.

Fisheries Act - provides for the protection of fish and fish habitat from any interference through pollution, or any structure that impedes or blocks fish movement.

Northern Inland Waters Act - provides for the licensing of water use, which serves as a means of controlling pollution by prohibiting waste deposition in any water body, and supporting the establishment of a comprehensive water management program.



INAC RESOURCE MANAGEMENT AREAS

Northwest Territories:

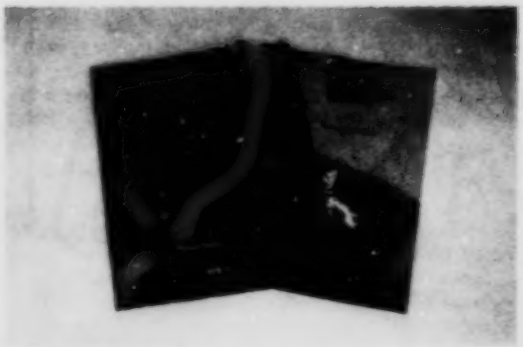
1. Ft. Simpson
2. Inuvik
3. Baffin
4. Keewatin
5. Yellowknife and Arctic Islands
6. Ft. Smith

INAC RESOURCE MANAGEMENT AREAS

Yukon

1. Watson Lake
2. Teslin
3. Tagish
4. Laberge
5. Haines Junction
6. Beaver Creek
7. Carmacks
8. Ross River
9. Mayo
10. Dawson

Most of the requirements relating to these Acts and Regulations will be included in the terms and conditions attached to the permits required for road construction and operation. Their inclusion does not mean, however, that the Acts and Regulations themselves can be ignored. The contractor and operator should become familiar with these pieces of legislation. The INAC publications "A Guide to Territorial Land Use Regulations" and "Northern Natural Resource Development: Requirements, Procedures and Legislation" are good starting points for this purpose.



• these INAC publications help explain some of the legislation you will have to follow

PERMITTING PROCEDURES

[illegible]

Before any clearing or construction activity commences, the contractor has to obtain certain permits. A Land Use Permit issued by INAC will be required. Others that may or may not be required include Water Authorizations, Timber Permits, Burning Permits and Quarrying Permits.

Once the application is submitted and accepted as being complete, it may be passed on to members of the Land Use Advisory Committee and to potentially interested communities for review. Following this review, the recommendations go to the Land Use Engineer who does one of three things with the application. The Engineer may:

1) issue a Land Use Permit with appropriate conditions for environmental protection, or

2) refuse to issue a permit and provide the reasons therefore, or

3) place the application on hold while the project is studied in more detail.

In most cases a Land Use Permit is issued within 42 days of submission. If, however, further time is required for studies, especially field studies, the decision may be delayed up to 12 months. If possible, it is a good idea to make your application in the spring or summer so that if field studies are required they can be carried out under optimum conditions.

READ YOUR LAND USE PERMIT

One final word on permits. Once you have received your permits, make sure you read them. The terms and conditions attached to the permits are intended as practical methods of protecting the environment and the permit holder is responsible for seeing they are adhered to. If, for whatever reason, circumstances prevent you from complying with a term or condition, notify your Land Use Officer and your situation will be assessed. The Land Use Regulations provide a process for appealing any decision of a Land Use Inspector or Engineer.

• get to know your Land Use Inspector and keep him informed of any problems

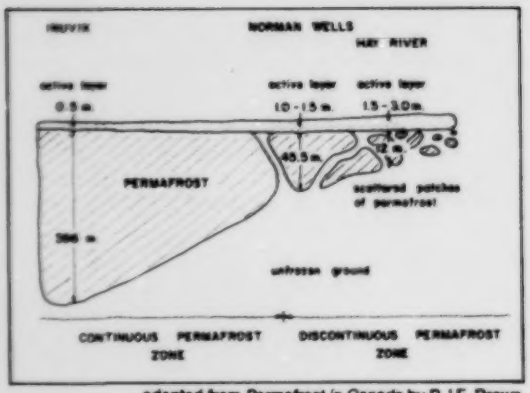
Chapter 3
Permafrost and Travel in the North

The presence of permafrost in northern Canada necessitates an approach to road construction and operation different from that followed in southern Canada. In this chapter, the characteristics of permafrost that have an effect on roads will be addressed.

DEFINITIONS

Permafrost is ground that remains frozen through at least two consecutive winters and the intervening summer. It can consist of mineral soil, organic soil, or rock, and can be either ice-free or ice-rich. Permafrost varies in thickness from a few centimetres near the southern limit of its range to several hundred metres in the north. The top of the permafrost layer is called the permafrost table.

A zone called the active layer overlies permafrost. It consists of soil or organic matter that freezes and thaws with the season. Active layer thicknesses vary from a few centimetres in the north of the permafrost zone to a few metres in the south.



adapted from *Permafrost in Canada* by R.J.E. Brown

- **continuous and discontinuous permafrost**
- **active layer**

adapted from *Permafrost in Canada* by R.J.E. Brown

DISTRIBUTION

Permafrost is found across northern Canada. It is divided into the continuous zone and the discontinuous zone. In the continuous zone, permafrost is present under all land surfaces - active layers are thin and permafrost is thick. In the discontinuous zone, permafrost is found under certain conditions only. Its occurrence varies from the northern portions of the zone, where islands of non-frozen soil interrupt the permafrost, to the southern fringes where islands of permafrost interrupt the non-frozen ground. The typical locations of permafrost in the discontinuous zone are on north-facing slopes, within muskeg, and on shaded terrain with minimal snow cover.

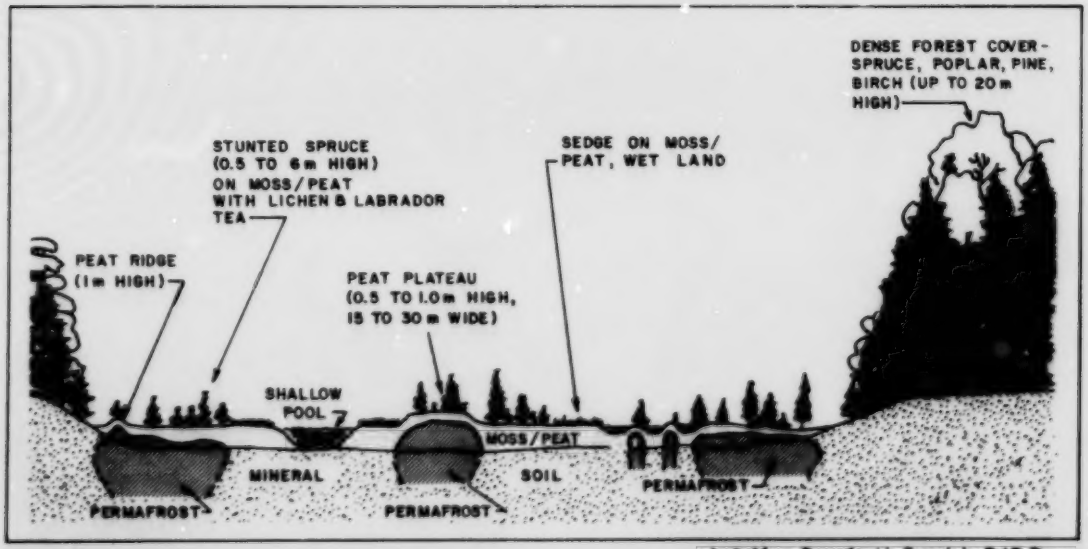
CHARACTERISTICS

Permafrost is sensitive to changes in ground and air temperature. It is protected from these changes by the organic mat which acts as insulation and by the shade provided to the surface by trees, shrubs and grasses. Snow is also an excellent insulator. However, the effect of snow on permafrost can be two-fold; in the early fall, snow can insulate the ground surface from the cold and retard the penetration of frost; in late spring, snow can delay frost leaving the ground.

The insulative characteristics of peat result in a close association between permafrost and muskeg in the North. During the summer, the surface layers of peat, when dry, are good insulators, and warming of the soil is impeded; in the fall, when there is more moisture in the surface layers, these layers become poorer insulators. By this time of year, the air is colder and the underlying soil is cooling. As a result, the ground temperature below the peat is colder than that of the adjacent areas without peat.

• surface rutting on tundra causes distrubance to the organic mat

When the insulative layer is disturbed, permafrost thaws. If the soil is ice-rich, slumping, sliding and other forms of erosion may occur. Ice-free soils show little physical change if permafrost thaws.



adapted from *Permafrost in Canada* by R.J.E. Brown

• permafrost distribution in peatlands in the southern fringe of the discontinuous zone

Because it acts as a conductor of heat, water greatly influences the distribution of permafrost, and as a result the permafrost table is depressed under lakes and streams. Water is also an effective erosive agent of frozen soils. In winter, the blockage of subsurface drainage by frozen soils or roadbeds can force groundwater to come to the surface, resulting in a build-up of ice and the consequent formation of icings or "glaciers" as they are sometimes called.

PERMAFROST AND ROADS

The interaction between permafrost and roads results in special problems, both in protecting the road from the effects of permafrost and in protecting the permafrost from the effects of the road. In most cases, efforts are made to preserve the permafrost. However, under special conditions, such as the presence of a small patch of permafrost in an otherwise permafrost-free area, removal of the permafrost may be more appropriate. The preservation of permafrost is accomplished by minimizing the disturbance to the insulative organic mat.

• placing fill on top of the organic mat will protect the permafrost

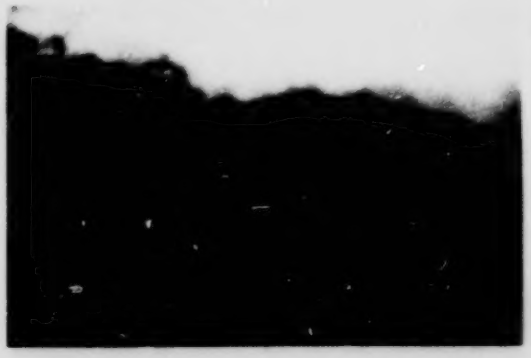
Opportunities to break or destroy the organic mat occur throughout the life of a road. Uprooting of trees during clearing, cutting into the surface during grading, snow ploughing off the road grade, and rutting of a soft surface by vehicle tracks are a few examples. The following chapters will present suggested road construction, operation, maintenance, and abandonment procedures to minimize such disturbances.

Chapter 4
Is a Road Really Necessary?

CONSIDER THE ALTERNATIVES TO ROAD CONSTRUCTION

When access to an exploration or development site is needed, the initial reaction is usually to call for the construction of a new road. In many cases, however, a new road is not the only or the best option.

A new road, especially an access road (Class 5) or haul road (Class 4), has several environmental and economic ramifications. It creates what is, in most cases, a permanent disruption to the landscape, opens an area to increased hunting and fishing pressures, and represents a considerable outlay of money. When access to an area is required, the following options to a new road should be considered:



• a little forethought may have eliminated one of these roads

Can an Existing Road or Cleared Right-of-Way be Used?

ASK YOUR LAND USE OFFICER ABOUT THE LOCATION OF EXISTING ROADS AND RIGHTS-OF-WAY

There may already be a road that runs close to the site requiring access. If this road is designed to carry at least the same type and volume of traffic required for access to the new site and need only be extended, considerable savings, both environmental and economic, can be realized if the existing road is used. Even if upgrading is required to carry new traffic loads, it is still more advantageous to use an existing route than to construct a new one, where this is economically, socially and environmentally feasible.

• a communications line used as a right-of-way

In a similar vein, if a right-of-way for another linear facility, such as a transmission line, is present, consideration should be given to using that right-of-way as a road, providing permission from the Land Use Office can be obtained.

Can Access be Obtained Without Road Construction?

WALK IN A CAT; FLY IN SUPPLIES

• consider flying-in supplies rather than building a road

The option of avoiding road construction applies mainly to resource exploration access. Rather than building a road into an area they may prove uneconomical to develop, an operator can walk a cat in, clear an airstrip to bring in supplies, carry out the exploration activities, and, if the area is not to be developed, walk the cat out. This method minimizes unnecessary disturbance to the environment and may save money. It may take a considerable number of aircraft flights, whether fixed-wing or helicopter, to spend the amount of money required for road construction, maintenance, and restoration. An additional benefit of flying in men and equipment is that seasonal restrictions on road travel can be respected, while maintaining year-round access.

Chapter 5
Planning

Planning is the most important step in the construction of any road, regardless of its location. Unfortu ately, it is also the step that is often treated the most lightly. In this chapter the procedures for planning a successful road are outlined.

• proper planning when locating a route would have avoided this drainage problem

RATIONALE - WHY PLAN AHEAD?

[illegible]

Proper planning saves both time and money and will minimize the chances of adverse environmental impacts. A well planned road will virtually eliminate false starts and the abandoned stretches of roads associated with them. In addition, a planned road will generally be useable for longer periods than one that isn't planned. This is especially true of winter access where good route planning may extend the life of a road into the spring. Whenever Federal funding (such as the Tote Trail Assistance Program) is provided for a road, INAC Roads Policy requires that the road be planned. Road planning assistance is available from your local Land Use Office.

Several commonly-used terms and conditions in Land Use Permits, such as "avoiding sensitive terrain", "constructing approaches to other roads and streams", and "marking the route" are addressed during the planning stage. It is more cost-effective and easier at this stage to have professional surficial geologists, engineers and biologists plan the route, than to encounter unforeseen problems (for example, losing a cat in a bog) or to have the operation shut down for non-compliance, putting crews and equipment on stand-by.

Ensure that the entire route is planned. Any benefits of partial planning will be eliminated if that one valley crossing that wasn't planned proves to have an impassable bog or non-negotiable grades.

• a lack of planning has resulted in a road through an ice lens and the beginning of a borrow pit on the ice lens

DETERMINE THE USE OF THE ROAD

[illegible]

Once the need for a new road has been identified, decisions must be made as to the type of road wanted and the kind of design required. These decisions will depend on what the road will be used for, when it will be used, how much it will be used, and what its future use may be. The road classification table in Chapter 1 can give some guidance as to what type of road may be required.

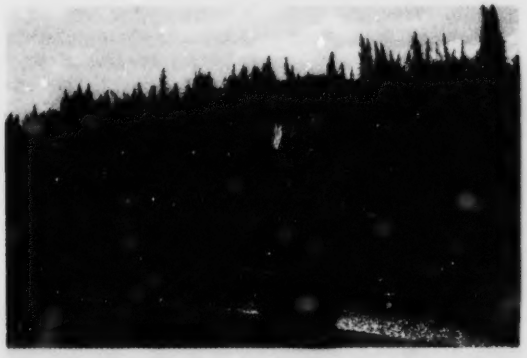
During the planning stage the potential future use of a road is an important consideration. If a road initially used as a trail may later be upgraded to a haul road, additional time spent on finding a route with gentle grades, stable terrain, and a minimum of stream crossings may eliminate the need for constructing a new road at the later date.

COLLECT EXISTING DATA

To plan a road, information on climate, terrain, permafrost, and other environmental conditions along the tentative route, must first be acquired. With this information, a cost-efficient road requiring a minimum of maintenance can be planned.

Information concerning a potential route can be derived from a number of sources:

- topographic and geologic maps provide terrain and drainage information;
- INAC Land Use Information Series maps provide information on renewable resources and related human activities;
- an examination of existing roads in the area gives an indication of the kinds of problems to expect and the types of terrain to avoid;
- discussions with the local Land Use Officer can provide information on past problems with roads in the area, the location of special areas such as game sanctuaries and archaeological sites along the route, and recommendations as to other information sources and persons knowledgeable of the area;
- aerial photographs can be used to locate the route, provide information on potential areas of concern such as sensitive slopes and muskegs, and delineate possible sources of borrow;
- the best source of information is to personally examine the route, both by air and on the ground. It is only by conducting a field check that many small-scale terrain and drainage problems can be identified.



• examine the route by air and on the ground in order to recognize small scale, site-specific problems

PREFERRED TERRAIN

When planning a road, the goal is to locate it on as stable terrain as possible.

High, dry, flat-lying ground is the ideal location for most roads. Roads on high ground are blown clear of snow in the winter and are usually well drained in summer and fall.

Because of their better drainage and stability, coarse-grained deposits such as moraines and outwash are preferable to fine-grained deposits. Sand hills, however, are prone to erosion if disturbed and should be avoided. Active floodplains should be avoided for multi-season roads.

In valleys and on slopes, roads should be located in areas where there are adequate building materials, good cross drainage, and low gradients. Areas with seeps should be avoided, as these may undermine the road. Except for crossings, waterbodies should be avoided by at least 30 metres to reduce the possibility of erosion and deposition of material into the stream or lake. There may be cases, however, where waterbodies are too numerous for the 30 metre buffer to be established.

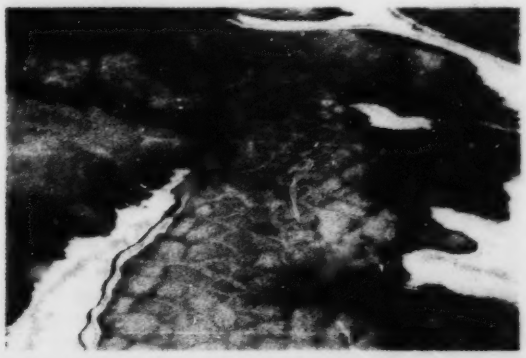
• do not locate your road too close to waterbodies
• note washed-out road and lack of a buffer between the road and waterbody

In the discontinuous permafrost zone, permafrost should be avoided wherever possible. In valleys, this may be accomplished by locating the road on south-facing slopes which are likely to be both permafrost-free and drier than north-facing ones. For multi-season roads, areas of black spruce and muskeg should be avoided because they are wet and probably contain permafrost. Likewise, recently burned-out areas in permafrost are prone to erosion, although older, stabilized burns may be suitable.

• this road, through poorly drained black spruce, will experience slumping and drainage problems throughout its life

AVOID PATTERNED GROUND
AVOID ICE-RICH TERRAIN

When planning multi-season access roads and trails in the continuous permafrost zone, choose low-ice-content soils and avoid patterned ground, unstable slopes, and mud flows. If access is required across unstable permafrost terrain, detailed studies of the subsurface materials may be required.



• avoid patterned ground in route selection

Winter roads should make use of ice surfaces wherever possible. In some areas, lakes may constitute the greatest portion of the route.

• avoid unstable slopes and mud flows

MINIMIZE GRADES
FOLLOW CONTOURS

The most efficient, maintenance-free road is one with minimal grades. Don't be afraid to make the route longer in order to maintain a gentler grade, as the savings in maintenance costs will usually outweigh the expense of constructing a longer road.

STREAM CROSSINGS

MINIMIZE STREAM CROSSINGS

When planning a route, the fewer the stream crossings, the better. The best crossings are those that approach the stream at right angles and cross where the channel is straight, unobstructed, and well-defined. This approach minimizes contact with the stream and its banks, and decreases the likelihood of erosion. Selecting level stream approaches also helps to reduce erosion.

Fisheries habitat must be considered when planning a stream crossing. To avoid disturbance and possible sedimentation of spawning beds, the route should cross downstream of such areas.

• streams should be approached at right angles
• minimize the number of stream crossings

Stream beds cannot be used as rights-of-way for multi-season roads. The presence of vehicles in the stream, together with the increased potential for toxic spills and sedimentation, can cause serious impacts to fish. In addition, the water quality of the stream, or of a larger stream which receives its flow, may be affected. Ultimately, community water supplies may be impaired.

Some winter access roads and trails do follow streambeds or cross lakes. Once again, level approaches to the waterbodies are preferred in order to avoid erosion and allow easy passage of vehicles. On lakes, crossing narrows should be avoided because of the presence of faster water there which results in poor ice conditions.

- choose gentle approaches to lakes and streams when routing winter access roads and trails

SPECIAL AREAS AND CONCERNS

If a road crosses especially sensitive or unique areas, there will be certain terms and conditions in the Land Use Permit addressing these. Permafrost, lakes, and streams can be sensitive, and these have been discussed above. Other potentially sensitive areas that should be considered at the planning stage are:

- critical wildlife habitat;
- unique geographical features;
- archaeological sites and monuments;
- recreational areas; and
- commercial forests.

Critical Wildlife Habitat

Roads should be planned to avoid important wildlife habitat. Critical areas include nesting, rearing and staging areas for waterfowl and other birds, migrating and calving areas for moose and caribou, denning areas for bears, and rearing areas for some animals. The local Land Use Office can direct you to the appropriate government departments to obtain more information on the locations and restrictions of these areas. Access through game and bird sanctuaries may be restricted. These restrictions are necessary to avoid disturbing wildlife during activities such as egg incubation and rearing of young.

- minimize disturbance to economically important fur-bearing species

Special measures may be required to minimize disturbance to economically important fur-bearing species such as beaver and muskrat.

Unique Geographical Features

One of the unique permafrost landforms is a pingo - a round, ice-cored hill formed as a result of water and ice pressures in permafrost terrain. Pingos are few in number. They are most common on the Mackenzie Delta, but the chances of a potential road being near one are remote. Nevertheless, machinery, vehicles and equipment are prohibited within 150 metres of these landforms. This restriction is necessary because of the sensitivity of the ice-cored features to surface disturbance.

• machinery, vehicles and equipment are not allowed within 150 metres of pingos

Archaeological Sites and Monuments

Because evidence of past cultures helps us to understand our heritage, land use operations in proximity of known or suspected archaeological sites and burial grounds are prohibited. Known sites are registered, and routing assistance to avoid them can be obtained through the local Land Use Office.

Many archaeological and historical sites have yet to be discovered. If artifacts, such as arrowheads and pottery, old encampments, or buildings, are encountered during road construction, operations must be stopped and the Land Use Inspector notified.

• avoid archaeological sites
• inform your Land Use Inspector of any heritage resources encountered along the route

A boundary monument is a fixed point which is used to officially mark the boundary of any surveyed lands, or is established for any surveying purpose. Monuments are labelled and can be a post, stake, peg, mound, pit, trench or any object. Monuments must never be moved, knocked over, damaged, or destroyed, but if by accident they are, the incident must be reported at once to the Surveyor-General at the office of Energy Mines and Resources Canada in Yellowknife or Whitehorse. The Surveyor-General will require payment for the investigation and restoration of the monument.

Recreational Areas

Because unspoiled scenery and the natural landscape are important resources for the tourist industry, present and proposed recreational sites should be avoided when routing a road. The local INAC office can provide information on the location of such areas. If possible, areas used by outfitters should be avoided because the presence of a road detracts from the wilderness experience they promote.

The presence of a new road can detract from the aesthetic appeal of the scenery along a stream or public road and contractors are required to dogleg approaches to these. Public road approaches also have to be approved in writing by the Territorial Government Highways Department. This requirement ensures that approaches are located a safe distance from corners and curves, and that the proper size of culvert is installed for drainage purposes at the approach.

• dogleg approaches to public roads

Commercial Forests

Routes should be planned to avoid cutting through commercial forests and woodlots because the right-of-way would take part of these areas out of production. If routing through such an area is necessary, arrangements will have to be made for the salvage of merchantable timber.

FLAG THE ROUTE

Once the route planning is complete and the Land Use Permit has been obtained, the route must be flagged. This procedure, which will require walking the route, will serve as a check on the appropriateness of the selected route and offer the opportunity to examine drainage conditions.

Flagging the route has economic as well as environmental benefits. Flagging should eliminate false starts and therefore minimize the impact of the road on the environment. Since even an experienced cat skinner can see terrain conditions only a short distance ahead of his machine, flagging is necessary when constructing any road. Obstructions such as a bog or steep slope may not be apparent far enough in advance to avoid having to backtrack and clear an additional length of right-of-way.

• the false start on the left could have been avoided with proper planning

Flagging is required above tree-line and in non-wooded areas as well as in forests.

SCHEDULING

Scheduling road construction and operation has to take into consideration the condition of the ground surface. In general, the surface must be strong enough to support the activity without allowing excessive rutting or tracking to occur.

Because of the sensitivity of permafrost terrain to disturbance, and because a large proportion of Northwest Territories and Yukon is covered by permafrost, most overland movement, except on multi-season roads, is restricted to times when the ground is frozen. As a result, most road construction must take place between the months of December and April. In these areas, off-road travel in the summer is prohibited unless special permission has been obtained from the Land Use Office. Exceptions to these regulations do exist, and in areas of stable surficial materials and ice-free permafrost, off-road travel may be allowed in the summer months. The local Land Use Office will be able to assess specific cases.

• do not disturb wildlife during critical periods
• avoid habitats of endangered species

Wildlife must not be disturbed during critical periods. Critical times in wildlife cycles are:

- nesting (waterfowl, birds);
- migrating (caribou);
- calving (moose, caribou);
- rearing (all animals);
- denning (bears); and
- staging[1] (waterfowl).

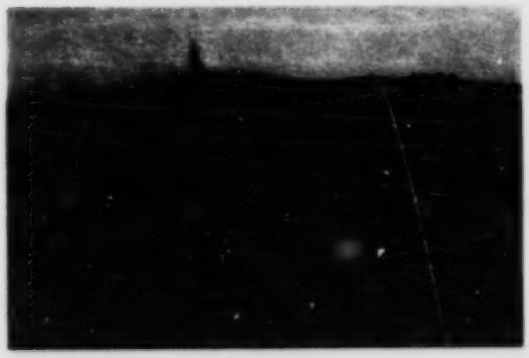
These periods occur during the spring, summer and fall. In most cases, winter access roads and trails will not be in operation at these times. However, because the construction and operation of multi-season access may occur at any time of the year, the contractor or operator must be aware of these critical times.

[1] Staging occurs during spring and fall migration periods and refers to waterfowl stopping to rest in an area during their flight.

Chapter 6
Clearing

Once planning has been completed, the Land Use Permit and any other required approvals obtained, and the route flagged, the first step in construction will normally be clearing. The importance of this phase will depend upon the type of road being constructed and the nature of the existing vegetation. If an existing right-of-way is being used, clearing may be minimal or not required at all. Some winter-use roads where lakes are used extensively for the right-of-way may require little clearing. Since clearing is not required beyond the tree-line or on untreed terrain, the first step following planning in these areas is surface preparation.

• trails need only a narrow clearing width



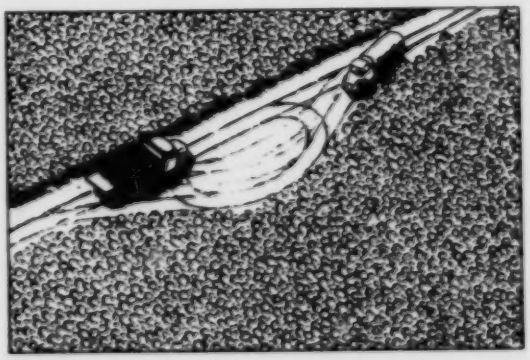
• do not clear more than is necessary; the area on the left should not have been cleared

• a cleared right-of-way for a haul road

WHERE TO CLEAR

RESTRICT AREA CLEARED TO THE APPROVED WIDTH

Clearing should be carried out only along the approved right-of-way. The width of the right-of-way will depend upon the type of road being constructed and the sensitivity of the terrain. Trails need only be cleared the width of the vehicles travelling the road. Haul roads, on the other hand, may require a single lane supplemented by turn-outs, or a right-of-way wide enough to handle traffic in two directions.



• clear turn-outs on single-lane roads

On haul and access roads, cleared widths should be sufficient to allow road surfaces to dry quickly. If the right-of-way is too narrow, the road surface will be shaded, and the slow rate of drying can result in poor drainage and unsatisfactory road conditions.

Clearing of trees may be prohibited in certain areas. There are two potential reasons for this restriction:

- the trees may provide shade to an area of permafrost which would thaw if the shade were removed; and
- the trees may act as a buffer, screening a road from a public highway.

• trees are left standing to serve as a buffer between an access road and a public road

For similar reasons, restrictions may be put on the size of the area cleared. This would apply in areas of unstable or high ice content soils where removal of vegetation may result in subsidence and erosion, in areas of merchantable timber, and in areas visible to the public.

Buffers of uncleared land must also be left along waterbodies, both for erosion protection and for aesthetic reasons. The width of the buffer zone will depend on soil characteristics, the steepness of the slope leading to the stream, and the type of road being constructed. On navigable streams and lakes, a 100 metre buffer is often required as a condition of the Land Use Permit.

• maintain narrow clearing widths on sensitive slopes

HOW TO CLEAR

MINIMIZE SURFACE DISTURBANCE AND EROSION

Clearing should be carried out in a manner that will minimize surface disturbance and prevent erosion. As discussed in Chapter 3, permafrost is sensitive to any disruption of its insulative surface layer. Even in non-permafrost areas, disruption of the surface by improper clearing practices can result in erosion.

DO NOT BREAK THE ORGANIC MAT IN PERMAFROST AREAS

When clearing in areas of permafrost, care should be taken not to break the organic mat which acts as insulation for the frozen ground. This insulative property also holds true for hummocks, and they should not be cut during clearing activities. In some cases, disturbance to the organic mat may be minimized by placing shoes on the blade of the bulldozer to raise it off the surface; however, this practice is not always successful, nor can it take the place of an experienced operator.

• blade shoes are designed to raise the cutting edge to protect the organic mat

PRESERVE GROUND VEGETATION

Ground vegetation loss should be kept to a minimum, and low shrubs should be preserved along the right-of-way. This vegetation preserves soil stability and acts as a sediment filter near waterways.

The simplest form of clearing in sparse forest cover is to walk down the vegetation. This consists of pushing down trees and shrubs by travelling the route with the bulldozer blade at a fixed height and allowing the weight of the machine to compress the felled vegetation. This method of clearing is common for trails where conventional wheeled vehicles will not be used.

Spray cutting is also used for clearing trails. Trees are pushed down into the adjoining forest with an angle blade, keeping the alignment width to a minimum. Use of the angle blade allows vehicles to travel back along the route without being speared.

• a right-of-way cleared by walking down the vegetation during winter

DO NOT USE U-BLADES

The use of U-blades for clearing access roads and trails is prohibited because of the high number of pushouts that result. Fires in the brush and debris covered by the pushouts are difficult to extinguish.

• U-blades result in numerous push-outs; fires in brush covered by push-outs are difficult to extinguish

Except when the technique of spray cutting is used, trees should be felled onto the right-of-way to minimize disturbance to the adjoining forest. In all cases, trees should be felled away from water courses.

• trees should be felled onto the right-of-way

REMOVE LEANERS

When clearing, care should be taken to ensure that leaners are not left along the right-of-way. Leaners are trees that have been partially knocked over during clearing, but which are left leaning over the right-of-way or hanging in the surrounding forest. The weight of the leaning tree may cause the organic layer to rip, removing insulation for the underlying permafrost. These trees can also act as a safety and fire hazard.

• these leaners should be removed to prevent ripping of the organic mat

Sensitive slopes, unstable soils, and water crossings require special clearing procedures to prevent surface disturbance and reduce erosion. In these cases, machine clearing may be prohibited and hand clearing required.

• in sensitive permafrost terrain, leave water crossings to be cleared by hand

BRUSH DISPOSAL

FOLLOW THE DISPOSAL METHOD INDICATED IN YOUR LAND USE PERMIT

There are several ways to dispose of the brush from clearing operations, and your Land Use Permit will specify which method is applicable to your road. Typical methods used on access roads and trails in northern Canada are:

- using brush for erosion control and insulation;
- lopping and scattering;
- windrowing; and
- complete disposal by burning.

Use Brush for Erosion Control and Insulation

On unstable soils and slopes, brush from clearing operations spread on the downhill side of the right-of-way can act as a sediment trap and prevent sedimentation in streams.

If fill is going to be used in road construction across muskegs with permafrost, brush may be spread on the right-of-way before the fill is dumped. This brush will act as added insulation to the underlying surface and help preserve the permafrost.

- brush may be used as added insulation under fill
- note end-dumping technique to protect the permafrost

Another disposal method used in permafrost regions is the spreading of brush on the right-of-way following the abandonment of the road. This technique also protects sensitive slopes. Care must be taken to ensure that machinery does not leave the alignment or break through the organic mat, because thawing of the permafrost and the creation of a mire could result.

Lop and Scatter Cleared Trees

When spray cutting has been used as a clearing technique and the trees do not fall flat on the ground, branches must be removed and the stems cut into lengths, so that all parts of the tree lie on the ground. This contact with the ground will speed up decay of the brush and debris.

- limb and buck trees to ensure they lie flat on the ground

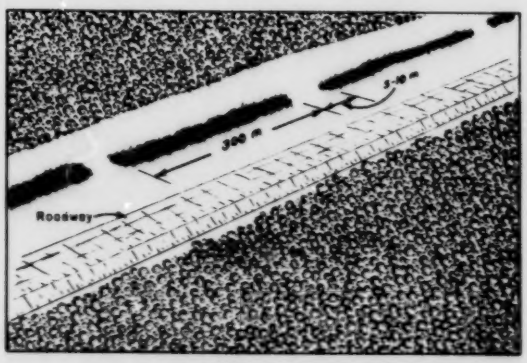
Windrow Brush

Where windrowing is the disposal method, the brush is piled at the side of the right-of-way and heavy machinery used to compact the windrow to promote quicker decay.

- ensure that windrows are not pushed against standing timber

The placement of windrows may alternate from side to side of the right-of-way. If placed on the downhill side, however, the windrow has the advantage of acting as a sediment trap.

To reduce the fire hazard, windrows should not be pushed against standing timber and breaks of from 5 to 10 metres should be made at intervals of about 300 metres. Fires have been known to spread by travelling along an unbroken windrow.



- ensure breaks in windrows to reduce fire hazards

Burn Debris for Complete Disposal

Complete disposal of brush, debris, and timber is often a requirement where a new road will come close to a public road or a waterway. Usually, only the first 100 metres or so need to be disposed of in this way. Where burning is carried out, the burning must be monitored, and the piles should be located in the centre of the right-of-way to prevent damage to the surrounding vegetation. Burning may not be allowed on sensitive slopes or in high-ice-content permafrost soils; it is not allowed during periods of high fire risk. Check with your local INAC Forestry Office for advice on burning.

• locate burn piles in the centre of the right-of-way to avoid burning standing vegetation

• complete disposal is usually required at approaches to public roads

In no case is disposal of brush in waterbodies allowed. Disposal should be carried out progressively with clearing. Proper disposal along the whole route must be completed prior to the expiration of the Land Use Permit.

• debris and brush must not be disposed of on the edge of lakes or streams

Chapter 7
Multi-Season Access

Differences between multi-season and winter access roads and trails with respect to construction, operation and abandonment procedures necessitate discussing the two separately. In this chapter, multi-season access will be addressed; winter access will be covered in Chapter 8.

Multi-season access will be discussed in terms of:

- surface preparation;
- stream crossings;
- erosion control;
- maintenance; and
- putting the road to bed.

As has been stated earlier, the level of effort required to construct a road depends on its use. For example, surface preparation for an access road will be much simpler than surface preparation for a haul road. Where practices outlined below are peculair to certain types of roads, they will be indicated.

SURFACE PREPARATION

Surface preparation includes all activities between clearing the right-of-way and opening the road. For trails, surface preparation may not be necessary; however, access and haul roads usually require some type of surface preparation. The establishment of road grade, and the use of cuts and fills are both examples of surface preparation.

Road Grade

[redacted]

Minimizing road grades can have advantages with respect to both environmental concerns and road operation. Low grades lessen the opportunity for water to erode the road surface and, at the same time, make vehicle travel easier. Nevertheless, because the establishment of low grades may increase the number of fills required, each one offering the potential for shoulder erosion, both the advantages and disadvantages of low grades must be considered.

In general, grades should be below 10 percent on long stretches, but may be as high as 15 percent for short distances.

• large fills offer the potential for shoulder erosion

Cuts and Fills

[redacted]

Cuts should not be made on slopes in ice-rich permafrost nor in loose materials. In the former case, the permafrost will quickly melt and the slope may slump. In the latter, the materials are naturally unstable and may fail if cut. A fill on the downhill side should be used instead.

[redacted]

Fills on slopes may utilize cut material from upslope or borrow from an approved borrow pit (see Chapter 9).

Fills are also used in constructing roads across muskegs and ice-rich permafrost. To avoid disturbance of the sensitive terrain, the fill should be end-dumped from the already-established road bed.

Cuts and fills on slopes should be stabilized to reduce the risk of erosion. Except in solid rock, the side slope of the cut or fill should be at least 2 horizontal to 1 vertical. Cuts may be stabilized by constructing benches or breaks in slope to act as surfaces for revegetation. Compaction of fills further increases their stability.

• cuts may be stabilized by constructing benches or breaks in slope

STREAM CROSSINGS

An important aspect of road construction is the interaction of the road with stream crossings and drainage lines. When crossing a stream, there are two environmental goals:

- the prevention of bank erosion and sedimentation into the stream; and
- the protection of fisheries and wildlife habitat in and along the stream.

Several Land Use Permit and Water Authorization conditions are directed toward these goals. The general content of these, together with other suggestions, are presented below. These conditions and suggestions refer to streams with flowing water for at least part of the year.

Some problems with stream crossings can be solved at the planning stage and these have been discussed in Chapter 5.

To minimize environmental impacts at stream crossings:

- select gentle approaches, whether naturally-occurring or constructed. If construction of approaches is necessary, coarse-grained material should be used;
- avoid cutting stream banks as this results in sedimentation of the stream;
- minimize or eliminate in-stream activities as these can stir up sediment, restrict streamflow, injure or kill fish, beaver, and muskrat, and divert the course of a stream; and
- prevent the deposition of debris, soil and organic material in the stream. Do not fill an intermittent stream channel or gully with soil to serve as a crossing.

Streams can be crossed by creating a ford, by installing a culvert or by constructing a bridge.

• select gentle approaches to stream crossings

Fords

Fords across streams may be acceptable for trails providing the following conditions are met:

- fish populations in the stream are low;
- traffic volumes on the trail are low;
- the approach to the stream is gentle; and
- the stream bed is composed of coarse-grained material.

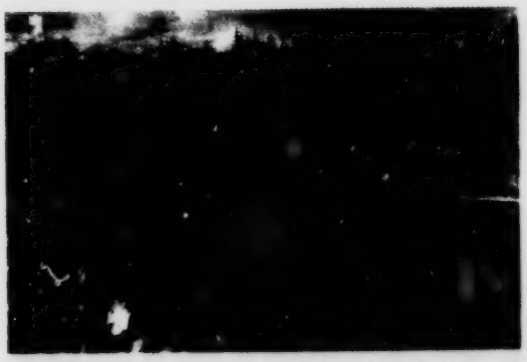
• fording streams is acceptable under certain conditions

Fording may be allowed on streams with fish, but restrictions during certain periods may be imposed. These include spawning and migration periods which usually occur in early spring (May 1 - June 30) and prior to freeze-up (August 1 - November 1). Specific times will be noted on the Land Use Permit. No material should be deposited in a stream while fording. If material is inadvertantly deposited, it should be removed immediately.

Culverts

On lower class roads, culverts are the most common method of crossing a stream. They must be installed in such a manner that disruption to the stream bed and streamflow is minimized and fish passage is not obstructed.

To maintain the gradient of the steam, culverts should be installed at or below the natural level of the stream bed. The best method is to set the entire length of the culvert 15 to 30 centimetres into the stream bed. Setting the culvert in the stream bed will also help to reduce the formation of icings in the winter by promoting a continual flow of water.



- **set culverts into the stream bed to maintain natural stream gradient**

The original velocity and direction of streamflow should be maintained by the culvert. These conditions are controlled by culvert size, interior lining, and alignment. Guidelines on culvert design and size can be found in the publications "Design of Culverts for Fish Passage" by C. Katopodis and "Fisheries Habitat Protection Guidelines" by Alberta Energy and Natural Resources.

Culverts should be of sufficient length to extend a short distance beyond the toe of the fill material to prevent blockage of the culvert ends by erosion.

- **culverts should extend beyond the toe of the fill to prevent blockage of the culvert ends by erosion**

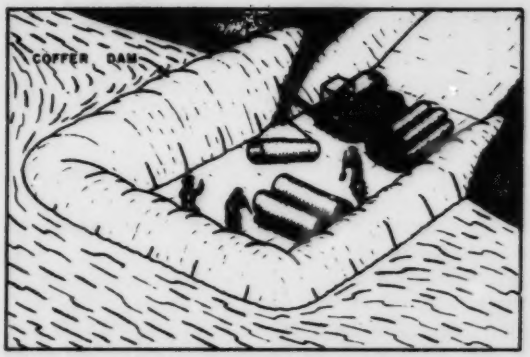
Bridges

Larger, faster-flowing streams may require the construction of a bridge in order to cross them. Portable bridges, such as native timber bridges, are the most appropriate types for lower class roads. They are the simplest to construct and cause a minimum of disturbance to the stream. These bridges offer the additional advantage of being able to be removed and re-used when a road is abandoned. Bailey bridges are also portable and suitable for lower class roads, but the metal may become brittle with the cold temperatures experienced in the North, and the bridge may have to be replaced.

Bridges should be high enough to permit free passage of water and ice during periods of peak flow and break-up.

- **native timber bridges are recommended for lower class roads**
- **note that the stream bank has not been disturbed**

Bridges and culverts should be located on stable soils at narrow, straight sections of streams. When work on stream crossings is in progress, flumes or coffer dams may be required to separate work areas from the stream. These structures should not block more than one-third of the stream width at any one time, and should be removed upon completion of the bridge or culvert.



• use coffer dams when working in streams

Culverts and bridges should be installed as construction progresses to limit the need for fording the stream and to minimize the time spent in the water by machinery.

EROSION CONTROL

Erosion control is required in some form on all classes of roads. An investment in erosion control in the early stages of a road will pay for itself with savings on maintenance and repairs.

Erosion control activities should concentrate on providing adequate drainage for the road and the area it crosses. The extent of erosion and drainage problems depends on the class of road, topography of the area, vegetation present and amount of precipitation. Erosion control will be discussed in terms of general guidelines which are applicable to most roads in the North, followed by variations to these guidelines for roads in tundra environments.

• a lack of drainage control can result in your road becoming a drainage channel

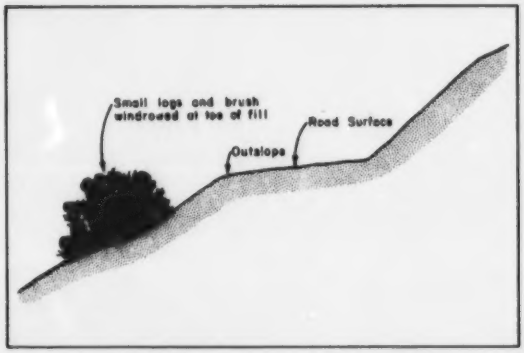
General

Erosion control begins at the planning stage, at which time roads and trails should be routed so that they do not block natural drainage channels. However, in some areas, natural drainage patterns may not be noticeable until after the road has been constructed and ponding occurs. In such cases, drainage structures will have to be installed after the road is operational.

• roadside ponding indicates a need for cross drainage structures

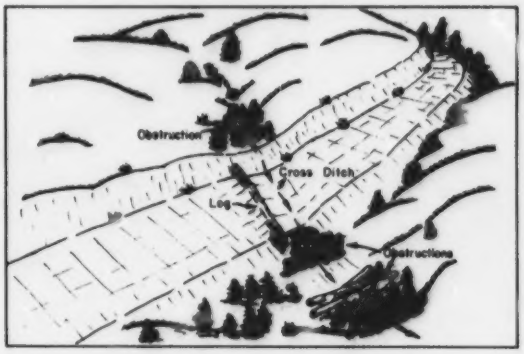
Roads running across the natural slope can act as dams and block drainage. This situation is most obvious in mountainous terrain, but can also occur in relatively flat areas. To prevent erosion problems caused by the blocked water, drainage across the road must be provided.

The provision of a gently outsloping road surface is the easiest way of ensuring good cross drainage. Outsloping should not be apparent to the eye, and should not be used in steep areas or where conditions are wet and slippery.



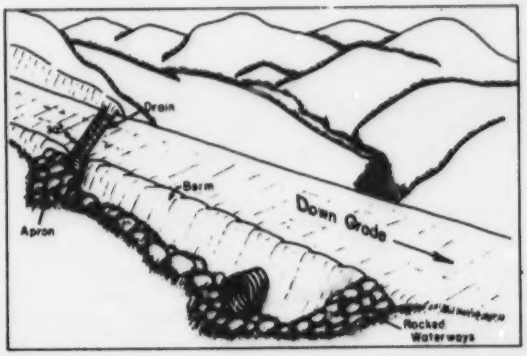
• **outslope the road surface to ensure good cross drainage**

In areas where water collects on the uphill side of the road, cross ditching can be used to transport the flow to the downhill side. Cross ditches can also help collect and drain water off the road surface. A cross ditch is a shallow trench excavated by hand or cat blade across the road in the downslope direction. A log may be placed on the lower side of the ditch to protect it from vehicle traffic.



• **use cross ditches to carry water across the road**

Cross drains may be used in place of cross ditches on some access or haul roads where fill is used and side ditches are present. The cross drains are merely culverts placed in the road grade. In order to ensure water will flow through them, culverts should be set below the level of the side ditches and should be inclined about 2 percent more than the road grade above. Culverts must not be allowed to project on the downstream side as the "waterfall" formed will result in erosion below the outlet. The material in the road bed should be coarse and firm enough that water does not erode the fill around the culvert or that the culvert does not bow from the weight of the fill. Small-diameter culverts should be avoided because they clog easily and soon become useless.



• **cross drains can be used to protect fills from erosion**

• ensure that culverts do not hang on the downstream side

USE PARALLEL DITCHES ON ROADS WITH STEEP GRADES

Roads on steep cross slopes and those running upslope may require parallel ditches as well as cross ditches to keep the road surface free of water. Parallel ditches should be constructed at the same grade as the road and should be composed of coarse-grained material. On cross-slopes, ditches should be on the upslope side in order to catch the flow before it reaches the road.

• use parallel and interceptor offshoot ditches to maintain proper drainage

USE INTERCEPTOR OFFSHOOT DITCHES

Parallel ditches and cross ditches should not empty directly into streams, but should flow into vegetated areas located upslope of streams where any sediment is trapped prior to the water entering the stream. Interceptor offshoot ditches are used for this purpose. The location of interceptor offshoot ditches may have to be approved by the Land Use Office and their approval may be a condition of your Land Use Permit.

• remember to follow proper clearing procedures when constructing interceptor offshoot ditches
• note leaners and poor disposal practice

USE DITCH BLOCKS

Water flowing through parallel and interceptor offshoot ditches may reach velocities high enough to erode the ditches. Ditch blocks can help control water speeds and trap sediments. Ditch blocks can be constructed of logs, cleared vegetation, or rocks and coarse-grained materials. If materials are not available on site, sandbags can be used. The spacing of ditch blocks should be defined by the design engineer and will depend on the gradient and length of the ditch, and on the soil texture and amount of runoff within the ditch.

• use ditch blocks to control water velocities and prevent ditch erosion

• vegetated ditches help control erosion

USE BERMS WHERE THE ROAD CROSSES LARGE FILLS

Berms may be required along the road shoulder to prevent runoff from eroding large fills. A berm acts as a dam, and should be periodically interrupted by cross drains to allow water to flow off the road.

• berms on both sides of the road can trap water and result in erosion of the road surface

PROTECT CULVERT ENDS AND BRIDGE ABUTMENTS

Scour around culverts and bridge abutments can be minimized by using riprap to hold the soil in place. Riprap may take the form of large rocks or sandbags placed at the culvert ends or around bridge abutments.

• sand bags prevent erosion around culvert ends

USE BRUSH FOR EROSION CONTROL ON SLOPES

In areas where vegetation has been cleared off the right-of-way, or where vegetation cover is sparse, slope erosion can be controlled by spreading brush, produced by clearing, on the slope.

To minimize the time surfaces are exposed to erosion, drainage and erosion control procedures should be applied as construction progresses.

Erosion Control in Tundra Environments

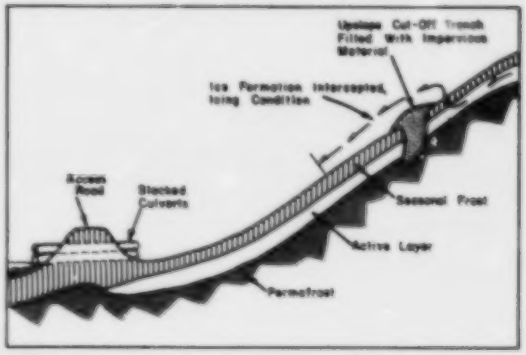
AVOID RUTTING

Multi-season access roads and trails in the arctic tundra are uncommon, but those that do exist have special erosion control problems. These roads are in the continuous permafrost zone, where erosion takes the form of permafrost thawing and sediments flowing. Permafrost thawing can be initiated by vehicles travelling when the active layer is unfrozen, causing the formation of ruts on the surface. These ruts act as drainage channels and promote the thawing of the underlying permafrost.

• travelling when the active layer is unfrozen can cause rutting

BE AWARE OF ACTIVE LAYER SEEPAGE

Drainage patterns in the tundra may be difficult to determine because of the flatness of the terrain and low precipitation rates. In summer, thawing of the active layer often produces water that cannot penetrate the still-frozen permafrost. This water flows onto road surfaces where it can cause erosion problems. The road builder must be alert to the possibility of drainage from active layer seepage and be prepared to add drainage structures at a later date. In winter, active layer seepage can cause icings on the road. An upslope cut-off trench filled with impervious material can be used to intercept these icings and maintain a clear road.



• upslope cut-off trenches and stacked culverts can be used to control icing problems

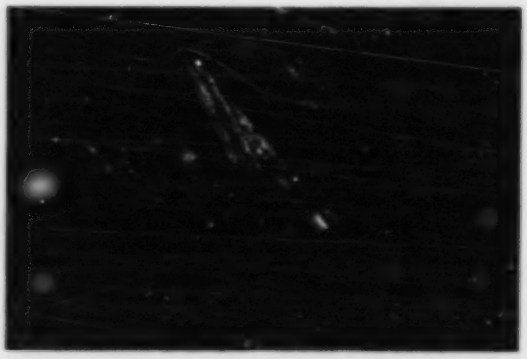
USE CULVERTS FOR DRAINAGE

Water flowing in permafrost areas thaws the frozen ground and rapidly erodes it. Cross-ditching should not be used in these areas. Water should be carried under the road in culverts. Consideration should be given to stacking culverts to maintain cross drainage in the event of the lower culvert freezing-up.

Proper route planning can avoid some of the erosion problems associated with tundra environments. This includes routing alignments upslope of snowbanks and avoiding wet sedge meadows and patterned ground.

MAINTENANCE

Maintenance of a multi-season road will vary with the class of road and season(s) of use. Trails will normally require little maintenance, although if they are used for more than one season, they may require grading or snow removal. Access roads and haul roads will require more extensive maintenance than trails.

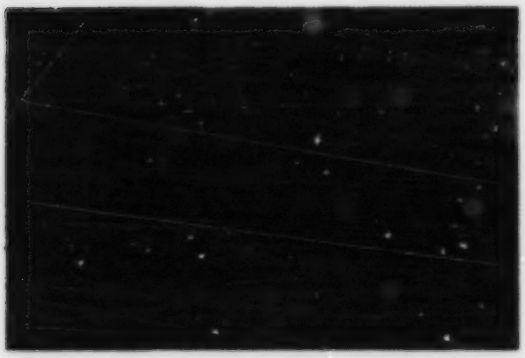


• keep ditches and culverts free of debris

• **If drainage is not maintained, road washouts can occur**

General maintenance activities should include the following:

- inspect drainage and erosion control structures regularly and repair when necessary;
- keep ditches and culverts clean and free of debris;
- clean sediment traps when necessary;
- ensure the road surface is free of ruts; grade if necessary to maintain good drainage;
- if the road surface becomes soft and rutting occurs, suspend traffic;
- minimize shading of roads to improve drying of the entire surface;
- carry out vegetation control along the right-of-way from the road surface; do not totally remove vegetation because it serves as erosion control; and
- keep traffic to a minimum during wet periods.



• **If the road surface becomes soft and rutting occurs, suspend travel**

• **vegetation along the right-of-way can act as a means of erosion control**

If the road is used during the winter months and snow clearing is necessary, the following should be considered:

- do not damage drainage and erosion control structures (berms and culverts) when clearing snow;
- do not create continuous snow banks along the road. Make breaks at intervals to allow wildlife access to and from the road;
- remove snow berms prior to break-up to permit lateral drainage from the road and prevent the concentration of water on the surface; and
- check culverts and ditches for the occurrence of icings. If they are noted, keep small channels thawed to remove water and prevent it from freezing on the road surface.

• **excessive snow ploughing has created snow banks along the road; these can disrupt natural drainage**

PUTTING THE ROAD TO BED

When an access or haul road is no longer required, it should be restored in accordance with an approved abandonment plan. Abandonment plans are not usually required for trails; however, restoration requirements may be specified in the Land Use Permit.

REMOVE GARBAGE AND ABANDONED EQUIPMENT

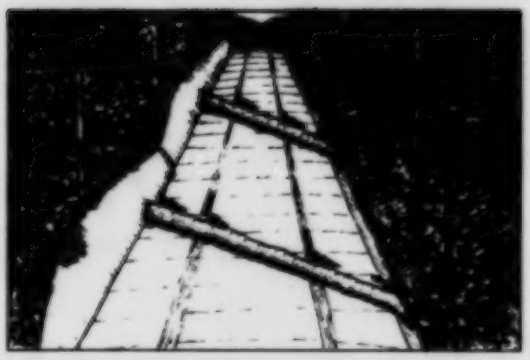
REMOVE CULVERTS

ENSURE THAT EROSION CONTROL DEVICES ARE IN PLACE

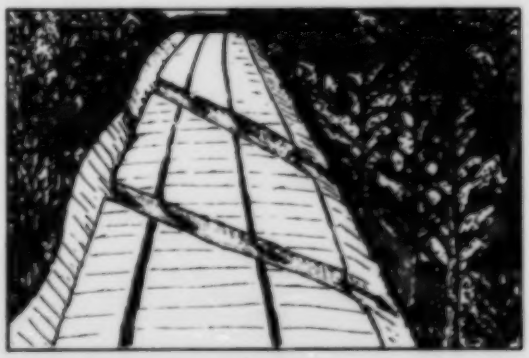
Culverts should be carefully removed from all streams and drainage channnels, and old stream channels should be re-established. Where culverts are removed from drainage channels, cross-ditches should be constructed to maintain adequate drainage along the route.

• provide adequate cross drainage on abandoned roads to minimize erosion and sedimentation

Erosion control devices (including revegetation) and slope stabilization procedures must all be in place prior to abandonment.



• erosion control devices, such as earth breakers on steep slopes, should be in place before abandonment

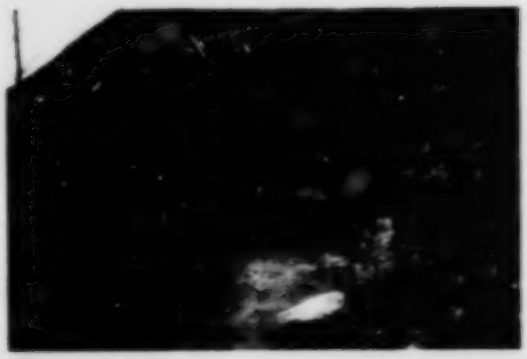


• cross ditching can also be used as an erosion control device on abandoned roads

The objectives of revegetation include both the control of erosion and subsidence while natural recovery is taking place, and the consideration of aesthetics. Disturbed land, especially unstable soils on slopes and streambanks, and those areas visible to the public, should be revegetated. The percentage of vegetative ground cover required, and the time frame within which revegetation is to be carried out, may be specified by the Land Use Inspector.

• **revegetation of the right-of-way should be carried out prior to abandonment**

Public use of abandoned roads may lead to disruption of erosion control features and result in further erosion. Where it is desirable to prevent public use of abandoned roads, barriers may have to be constructed at intersections with public access. A more effective way of preventing use of an abandoned road is to spread slash and debris on the right-of-way.



• **logs may be used as a barrier to close an abandoned road**

Chapter 8
Winter Access

Roads and trails that are used only in the winter are common in the North. The sensitivity of much of the terrain restricts travel to when the ground is frozen and is protected by a layer of snow. Winter also offers the opportunity to utilize the frozen surfaces of numerous lakes and rivers for travel, thus avoiding the potential disturbance to the terrain that would be caused by a road on land.

In this chapter, construction, maintenance, and abandonment procedures peculiar to winter access will be discussed under the following headings:

- surface preparation;
- stream crossings;
- erosion control;
- maintenance;
- when to shut down; and
- putting the road to bed.

For a detailed discussion on winter roads, the INAC Arctic Land Use Research publication "Building and Operating Winter Roads in Canada and Alaska" by K.M. Adam should be consulted.

The roads discussed in this chapter are differentiated on their type of use and, more significantly, on how the frozen ground, snow, and ice is handled during construction and operation.

SURFACE PREPARATION

Surface preparation for winter access differs from that of multi-season access discussed in Chapter 7 in that the surface has to be "re-prepared" each year if the road is used for more than one winter.

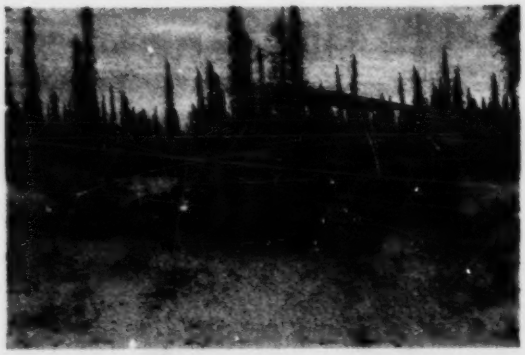
The key factor in surface preparation for winter access is that the ground must be frozen before travel is allowed. If the surface is adequately frozen, rutting, channelling of runoff, and thawing of permafrost should not be problems.

The amount of surface preparation required for winter access depends on the class of road being constructed which, in turn, partially depends on the type of vehicle using the road. All-terrain vehicles and tracked vehicles can travel on winter trails, winter access roads, and compacted snow roads. Conventional-wheeled vehicles, on the other hand, will normally travel only on compacted snow roads.

Surface preparation may not be required for all trails in winter; however, overland travel should not be attempted until there is sufficient snow cover to protect grasses and shrubs from the tires or tracks of vehicles. Some winter trails may require blading over certain stretches of the route to smooth the surface.

Surface preparation of winter access roads is similar to that of winter trails, except that depressions on the road are filled with snow using blades or drags.

When roads and trails cross frozen lakes and rivers, surface preparation consists of clearing snow from the ice.



• depressions on winter access roads can be filled by using drags

DO NOT CUT HUMMOCKS IN PERMAFROST AREAS

Whenever grading and packing of snow is required, there is a potential for breaking hummocks and disturbing permafrost soils. Care should be taken to ensure that the blades of bulldozers are high enough to prevent disturbance to the organic layer. Blade shoes may serve the purpose here on relatively flat terrain, but the difficulties in preserving the organic layer in hummocky terrain remain.

• grading on this winter access road has removed the snow and disturbed the organic mat

DO NOT MIX SOIL WITH THE SNOW ON ROAD SURFACES

A second reason for not disturbing the organic layer is related to bringing soil to the surface. This can cause problems in permafrost areas because the dark-coloured soil on the snow road will absorb heat and speed the thawing of the underlying frozen surface, reducing the time the road can be used in the spring. Since the soil is often spread along the road by vehicles tires, thawing can become an even larger maintenance problem. Soils should not be mixed with snow for fills in permafrost areas.

• the dark soil on the surface of this winter access road will encourage early melting

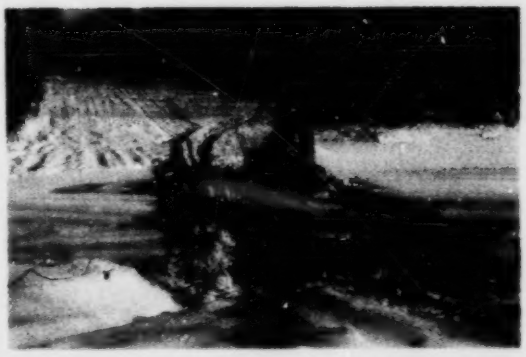
In mountainous regions, surface preparation for winter access roads and trails may include cuts and fills at some locations along the alignment. If this is the case, the discussion on cuts and fills in Chapter 7, particularly with respect to erosion control procedures, would apply.

Sensitive permafrost terrain may be protected by placing slash from clearing on the alignment, and constructing the snow road on top. However, problems with the movement of conventional-wheeled vehicles may result from this practice if snow depths are insufficient to support the weight of the vehicles and protect tires from the underlying slash.

STREAM CROSSINGS

Winter roads typically cross streams on ice bridges and snow fills. Both structures offer the potential for environmental disturbance, primarily through blocking streamflow and introducing debris into the stream.

Stream crossings should be located on gently sloping banks. The lower grade will minimize bank erosion resulting from disturbance by traffic, and enable vehicles to negotiate exits from the crossings more easily. Steep grades on the accesses and exits of ice bridges and snow fills can result in machinery losing power when trying to make the grades.



• stream and lake crossings on winter roads should have gentle approaches
• note clean snow fill with no debris or timber

CONSTRUCT ICE BRIDGES TO MAINTAIN [illegible] AND MINIMIZE [illegible] ACROSS STREAMS

The construction of an ice bridge involves clearing the ice or snow to allow deeper freezing and, if necessary, flooding the surface. If flooding is carried out, the ice should be built up in shallow lifts as these will freeze harder than deeper ones.

8

DO NOT USE SOIL OR DEBRIS IN SNOW FILLS OR ICE BRIDGES

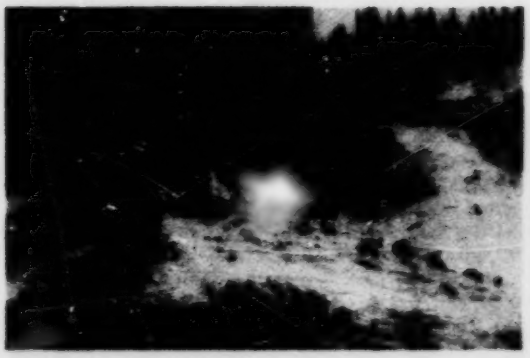
The terms of a Land Use Permit in Northwest Territories and Yukon prohibit the use of soil or debris in snow fills or ice bridges. Logs are also normally prohibited, although cleaned, limbed logs may be allowed under certain circumstances. Approval from the Land Use Inspector must be obtained prior to using logs and, if permission is granted, the logs must be removed prior to break-up. If soil and debris, from bank cuts approved in the Land Use Permit, are deposited on the ice, they must be pushed back onto stable portions of the bank prior to break-up.

Ice bridges must not obstruct the flow of water in streams. Full-depth freezing of a normally open stream will have a negative effect on overwintering fish and aquatic mammals. From a physical viewpoint, an ice bridge frozen to the bottom of a normally free-flowing stream, will cause icings upstream. These icings not only pose a traffic hazard as they spread beyond the stream banks, but the forces exerted by the ice can damage or destroy trees and bushes along the stream and create erosion hazards.

REMOVE SNOW FILLS AND ICE BRIDGES BEFORE BREAK-UP

Snow fills and ice bridges must be removed prior to break-up to allow free passage of water. Removal of these structures should occur progressively as the contractor finishes in one area and moves on.

Approval may be given for only partially removing snow fills and ice bridges. In same cases, a V-shaped notch at the middle of the stream to allow flow will result in the removal of the rest of the fill or bridge by the spring freshet.



• snow fills and ice bridges must be removed prior to break-up

• soil should not have been used in this snow fill

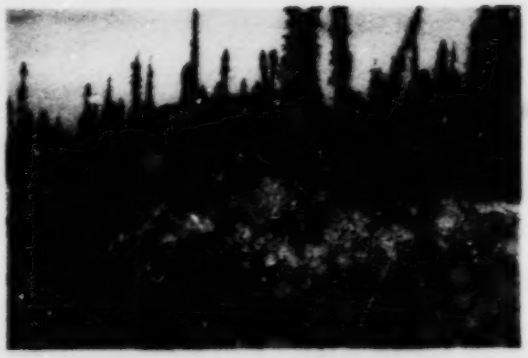
EROSION CONTROL

Erosion control on winter roads and trails is not normally required unless cuts and fills are needed, as in mountainous terrain. In this case, erosion control structures, as discussed in Chapter 7, may be necessary.

MAINTENANCE

Maintenance of winter roads is minimal, the objective being to keep the surface smooth and covered with snow. Grading and dragging are used for this purpose. Wooden drags, because they cause less surface scuffing, are preferable to metal ones.

As much snow as possible should be retained on the road to protect underlying soils and vegetaion, and the road surface should be kept white to reduce melting. Bare spots should be covered with snow. If grading is necessary, snow windrows along the road should have breaks to allow animals to cross the road, and to allow proper drainage in spring.



• retain as much snow as possible on the road

Where winter access crosses ice, maintenance consists of maintaining a snow-free surface, monitoring ice thickness, and checking the ice for cracks and the presence of pressure ridges. These latter features are upheavals in the ice sheet caused by changes in wind and temperature on large waterbodies. When cracks are noted, vehicle loads should be reduced or travel suspended.

• reduce or suspend travel when ice conditions deteriorate

WHEN TO SHUT DOWN

Winter roads should be closed when the surface is no longer frozen enough to support the weight of vehicles without rutting. Land Use Permits designate break-up as the time for closure, and assign a date to it. Since the specific date for any given year is dependent upon terrain conditions along the road, closure may be moved forward in an especially warm year or back in an unusually cold one.

Indications that closure is imminent first appear on south-facing slopes and along road sections with dark surfaces. Stream approaches also begin to melt early as a result of wear and tear of vehicle movement. In the latter stages of the winter, snow conditions may not be suitable for travel during the day, although colder temperatures at night may allow limited travel and extend the final closure date.

• winter roads must be shut down before rutting occurs
• spring travel on this road has led to rutting

PUTTING THE ROAD TO BED

Winter roads that are no longer necessary should be abandoned in a manner similar to that discussed for multi-season roads in Chapter 7. The abandonment of winter roads, however, is usually easier because of the narrower clearing width and the smaller number of drainage and erosion control structures.

Chapter 9
Support Facilities For The Road

Some of the roads discussed in this manual will require support facilities in the form of borrow pits, construction camps, and fuel storage sites. Trails and winter trails will normally have little or no need for either borrow or camps, and only a minor need for fuel storage. Access roads, haul roads, winter access roads, and compacted snow roads may require all three support facilities. In this chapter, land use guidelines for these support facilities will be outlined.

BORROW PITS

OBTAIN A QUARRY PERMIT

The extraction of borrow for road base, fill, and rip rap during road construction will require a permit from the Land Use Office, and adherence to certain terms and conditions. Casual borrow pits are not allowed. Procedures for developing pits are addressed in the publication "Environmental Guidelines Pits and Quarries" available from your local INAC office. A few salient features of those guidelines will be included here, but you are encouraged to read the above-mentioned publication for a more thorough discussion on borrow extraction.

- obtain a permit before opening a borrow pit

[illegible]

As with road construction, planning is the most important step in borrow extraction. The quality and quantity of the borrow needed should be determined during the planning stages of the road.

- sand and gravel, quarried rock and clay till free of organics and ground ice will be required as general fill;
- well-graded, cobbles and boulders, resistant to chemical and mechanical weathering, will be required for rip rap; and
- well-graded, angular sandy gravel will be required for road base and sub-base construction and road surfacing.

Existing pits should be used where possible. If none are available, locations for new pits should be identified on maps and airphotos and examined in the field.

AVOID WATERCOURSE, SENSITIVE TERRAIN AND CRITICAL WILDLIFE AREAS

In most cases, material cannot be removed from below the ordinary high water mark of any stream or lake. This restriction is intended to prevent sedimentation of spawning areas and interruption of fish migration. At the discretion of the Land Use Inspector, this restriction can be removed at some locations in early spring, late fall, or during winter.

Seasonal and terrain restrictions similar to those for road construction and operation may also apply to borrow pits. Soft, wet ground, sensitive slopes, and critical wildlife periods or habitat may affect the extraction of borrow.

ENSURE TOTAL DISPOSAL OF BRUSH

The pit boundary must be staked. In preparation for extraction, the site must be cleared of vegetation. Total disposal of brush is the normal practice.

Topsoil and overburden should be removed and stored separately for later use in pit reclamation.

Techniques for drainage and erosion control of pits are similar to those for multi-season roads as outlined in Chapter 7.

Pits must be restored when they are no longer needed, the type of restoration depending on the future use of the site. Regardless of the end use of the pit, the site must be cleaned-up prior to abandonment.

CAMPS

If they are needed at all, work camps for the construction of lower class roads will be small and portable.

DISPOSE OF ALL GARBAGE

The proper disposal of garbage, aside from health and aesthetic reasons, eliminates the potential for wildlife problems created by the attraction of wildlife to garbage. This situation that can be harmful to both humans and the animals themselves.

Garbage and debris must be disposed of by burning and burial, or removal to an approved disposal site.

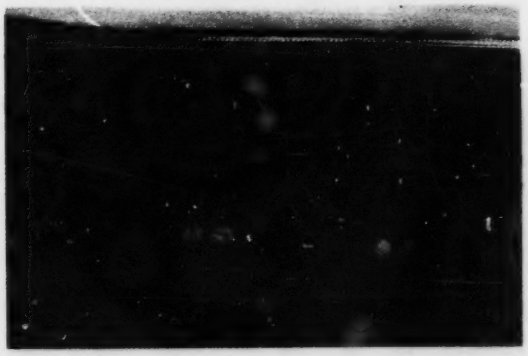
• ensure proper garbage disposal

FUEL STORAGE

Storage requirements for fuel used during construction of lower class roads will normally be small, and would probably consist of several 205-litre drums. Following the few simple procedures outlined below will ensure that environmental problems associated with fuel storage are minimal.

STORE FUEL AWAY FROM WATERBODIES

Fuel should be stored on flat, stable terrain well away from waterbodies. Slopes leading to waterbodies must not be used as storage sites. Regulations require that drums be at least 12 metres from the ordinary high water mark of any lake or stream. Fuel containment areas should be clearly marked to prevent damage to the drums by passing machinery.



• natural depressions, away from waterbodies, are ideal for storing fuel

Normally, mobile fuel facilities may not be parked on the ice cover of waterbodies; however, provisions can be made for storage for up to 12 hours. This number is arbitrarily chosen, but the intent is to minimize the potential for fuel leaking into lakes. Stationary fuel facilities must not be located on ice cover under any circumstances.

- **fuel must not be stored on the frozen surface of waterbodies**

REPORT FUEL STORAGE LOCATIONS TO THE LAND USE INSPECTOR

The locations and contents of all fuel caches must be reported to the Land Use Inspector so that the sites can be included in the inspection program.

KEEP FUEL CONTAINERS SEALED

With the exception of a container in use, all fuel container outlets must be kept sealed to prevent fuel leaking. Fuel containers should be inspected regularly for leaks which, when noticed, should be repaired immediately.

DISPOSE OF WASTE PETROLEUM PRODUCTS

Waste petroleum products should be burned completely or stored at specific sites for later use in road maintenance such as dust control. The preferred method of disposal will be noted on the Land Use Permit. In any case, all containers must be removed by the expiry date of the permit.

Chapter 10
Contingency Planning

Regardless of the care taken in planning, constructing, and operating a road, the potential remains for unforeseen environmental problems, for which the contractor or operator is liable. Potentially, the most serious of these are fuel spills and fires. The effect these problems will have on the environment depends on how well prepared the contractor or operator is to solve them. In this chapter, some guidelines for addressing fuel spills and fires will be presented.

CONTAIN FUEL SPILLS IMMEDIATELY

Fuel spills may originate from fuel storage barrels or from tanker trucks using a road. The key in dealing with fuel spills is to ensure they are isolated and not allowed to spread to adjoining land or into streams or lakes. This may be accomplished by containing the spill and pumping it into empty barrels or, if conditions are favourable, burning the fuel.

- **contain fuel spills immediately**
- **report spills to your Land Use Officer**

Spill clean-up in open waterbodies may be achieved with absorbant material. On land, earthen dikes can be used to hold the fuel until removal is possible. The dikes should be lined with plastic to prevent seepage. This principle also works for winter access trails and roads where snow dikes can be constructed. In permafrost areas dikes should be constructed of snow only, as the pushing of soil into a berm can cause more long term damage than a small amount of fuel.

All vehicles transporting fuel or toxic liquids should be equipped with a shovel and a large piece of PVC plastic for dike construction and lining. The plastic can be rolled into a small package and attached to the outside of the vehicle. A recommended size of plastic is 25 square metres.

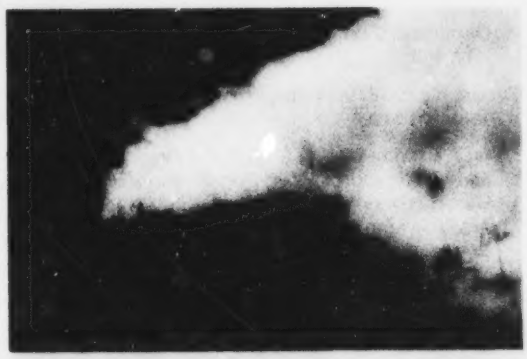
REPORT FUEL SPILL LOCATIONS

The location of all fuel spills must be marked and reported to the Land Use Office.

When a significant amount of fuel is to be hauled, the submission of a written fuel spill contingency plan may be a condition attached to your Land Use Permit.

REPORT ALL FIRES

In the event of an uncontrolled fire, all personnel and equipment should be immediately deployed to fight the fire and the local Resource Management Officer must be notified.



- **report fires immediately and deploy fire fighting equipment and personnel**

Consideration should be given to having an emergency fire tool-box available during construction activities. Its contents should be discussed with the Resource Management Officer, but may include water pails, long handled shovels, pulaskis, axes and chainsaws, hoses and portable pumps.

Recommended References

Adam, K.M. 1978. Building and Operating Winter Roads in Canada and Alaska. Environment Division, Northern Environmental Protection and Renewable Resources Branch, Department of Indian and Northern Affairs. Available from INAC offices.

Alberta Energy and Natural Resources. 1979. The Resource Handbook. ENR Report No. 75. Available from Alberta Forest Service, 9920 - 108 Street, Edmonton, Alberta, T5K 2C9.

Alberta Energy and Natural Resources. 1982. Resource Road Planning Guidelines. ENR Technical Report No. T/25. Available from Alberta Energy and Natural Resources, Resource Information Services, South Petroleum Plaza, Edmonton, Alberta, T5K 2C9.

Alberta Energy and Natural Resources. 1982. Fisheries Habitat Protection Guidelines. No. 4. Vehicle Access Across Watercourses. Available from Alberta Energy and Natural Resources, Fish and Wildlife Division, Main Floor North Petroleum Plaza, 9945 - 108 Street, Edmonton, Alberta, T5K 2G6.

Baker, R. 1980. Environmental Concerns and Recommendations: Alaska Highway Reconstruction and Maintenance, Kilometre 1008-1635. Environment Canada, Environmental Protection Service, Environmental Impact and Assessment Report ESP 8-PR-80-1. Available from Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, Ontario, K1A 1C8.

Brown, R.J.E. 1970. Permafrost in Canada. University of Toronto Press.

Case, A.B. and Rowe, D.A. 1978. Environmental Guidelines for Resource Road Construction. Environment Canada Forestry Service Information Report N-X-162. Available from Newfoundland Forest Research Centre, Environment Canada, Building 304, Pleasantville, St. John's, Newfoundland, A1C 5X8.

Curran, H.J.B. and Etter, H.M. 1976. Environmental Design for Northern Road Developments. Environment Canada, Environmental Protection Service, Environmental Impact and Assessment Report EPS-8-EC-76-3. Available from Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, Ontario, K1A 1C8.

Dryden, R.L. and Stein, J.N. 1975. Guidelines for the Protection of the Fish Resources of the Northwest Territories during Highway Construction and Operation. Department of the Environment, Fisheries and Marine Service. Technical Report Series No. CEN/T-75-1. Available from Freshwater Institute, 501 University Crescent, Winnipeg, Manitoba, R3T 2N6.

Environmental Protection Service, Federal Activities Assessment Branch. 1981. Proceeding of Resource Roads Workshops Whitehorse and Yellowknife March 16-20, 1981. Available from Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, Canada, K1A 1C8.

Indian and Northern Affairs Canada, 1982. Environmental Guidelines Pits and Quarries. Available from INAC offices in Ottawa, Yellowknife and Whitehorse.

Indian and Northern Affairs Canada. 1983. Land Use Guidelines Mineral Exploration Yukon and Northwest Territories. Available from INAC offices in Ottawa, Yellowknife and Whitehorse.

Johnston, G.H. (ed.). 1981. Permafrost Engineering Design and Construction. John Wiley and Sons, Toronto.

Katopodis, C. 1977. Design of Culverts for Fish Passage. Canadian Society of Civil Engineers. Vol. 2, pp.949-971.

Lotspeich, F.B. and Helmers, A.E. 1974. Environmental Guidelines for Development Roads in the Subarctic. Document EPA-660/3-74-009. Published by National Environmental Research Center, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Corvallis, Oregon, 97330.

MacFarlane, I.C. (ed.). 1969. Muskeg Engineering Handbook. University of Toronto Press.

Mattice, C.R. 1977. Forest Road Erosion in Northern Ontario: a preliminary analysis. Environment Canada Forestry Service Information Report 0-X-254. Available from Information Office, Great Lakes Forest Research Centre, Canada Forestry Service, Environment Canada, P.O. Box 490, Sault Ste. Marie, Ontario, P6A 5M7.

Radforth, N.W. and Brawner, C.O. (eds.). 1977. Muskeg and the Northern Environment in Canada. University of Toronto Press.

Rothwell, R.L. 1978. Watershed Management Guidelines for Logging and Road Construction in Alberta. Environment Canada Forestry Service Information Report NOR-X-208. Available from Northern Forest Research Centre, Canadian Forestry Service, Environment Canada, 5320 - 122 Street, Edmonton, Alberta, T6H 3S5.

Saskatchewan Department of the Environment. 1981. Guidelines for Environmental Protection during Road Development. Available from Saskatchewan Environment, 1855 Victoria Avenue, Regina, Saskatchewan, S4P 3V5.

Appendix A
List of INAC Offices

NORTHWEST TERRITORIES

Regional Manager, Land Resources
INAC
P.O. Box 1500
Yellowknife, N.W.T.
X1A 2R3

District Superintendent
INAC
P.O. Box 2550
Yellowknife, N.W.T.
X1A 2P8

District Manager
INAC
P.O. Box 658
Fort Smith, N.W.T.
X0E 0P0

District Manager
INAC
P.O. Box 2100
Inuvik, N.W.T.
X0E 0T0

District Manager
INAC
P.O. Box 150
Fort Simpson, N.W.T.
X0E 0N0

District Manager
INAC
Rankin Inlet, N.W.T.
X0C 0G0

Assistant District Manager
INAC
Baker Lake, N.W.T.
X0C 0A0

District Manager
INAC
Frobisher Bay, N.W.T.
X0A 0H0

Resource Management Officer
INAC
P.O. Box 1420
Hay River, N.W.T.
X0E 0R0

Resource Management Officer
INAC
P.O. Box 126
Norman Wells, N.W.T.
X0E 0V0

Resource Management Officer
INAC
Fort Liard, N.W.T.
X0G 0A0

YUKON TERRITORY

Regional Manager, Land Resources
Attention: Land Use Section
INAC
200, Range Road
Whitehorse, Yukon
Y1A 3V1

Resource Management Officer
INAC
Watson Lake, Yukon
Y0A 1C0

Resource Management Officer
INAC
Teslin, Yukon
Y0A 1B0

Resource Management Officer
INAC
200 Range Road
Whitehorse, Yukon
Y1A 3V1

Resource Management Officer
INAC
Haines Junction, Yukon
Y0B 1L0

Resource Management Officer
INAC
Beaver Creek, Yukon
Y0B 1A0

Resource Management Officer
INAC
Carmacks, Yukon
Y0B 1C0

Resource Management Officer
INAC
Ross River, Yukon
Y0B 1S0

Resource Management Officer
INAC
Mayo, Yukon
Y0B 1M0

Resource Management Officer
INAC
Dawson City, Yukon
Y0B 1G0

Appendix B
Land Use Checklist for Access Roads and Trails

This checklist presents, as questions, many of the points discussed in the handbook. It can be used as a quick reference to assess compliance with Land Use conditions and as a check for sound environmental planning during all phases of a road's life. Its structure is similar to that of the handbook and covers planning, clearing, multi-season access, winter access, and support facilities. The number after the question refers to the page in the handbook where more information on the topic is available. If the answer to any question is "no", the reader should give some thought to why that answer is "no".

PLANNING

- what type of road is required? (p. 2)

  _____

- can access be obtained along an existing right-of-way? If yes, describe. (p. 10) Yes____ No____

  _____

  _____

- can access be obtained without road construction? (p. 10) Yes____ No____
- have you discussed the road with someone at your local Land Use Office? (p. 45) Yes____ No____

  name of contact: _____
- have topographic, geologic, and land use information maps of the proposed route been examined? (p. 13) Yes____ No____
- have aerial photographs of the proposed route been examined? (p. 13) Yes____ No____
- does the proposed route avoid poorly drained areas and sand hills? (p. 13) Yes____ No____
- for multi-season roads, does the proposed route avoid north-facing slopes in the discontinuous permafrost zone? (p. 13) Yes____ No____
- does the route run upslope of snowbanks and avoid patterned ground? (p. 14) Yes____ No____
- are streams crossed at right-angles and along straight stretches of streams? (p. 14) Yes____ No____
- are stream crossings located downstream of spawning beds? (p. 14) Yes____ No____
- have game sanctuaries and archaeological sites been avoided in planning? (p. 15 and 16) Yes____ No____
- has important wildlife habitat been identified and avoided? (p. 15) Yes____ No____
- have approaches to public roads and streams been doglegged? (p. 16) Yes____ No____
- has approval from the Territorial Government Highways Department been obtained for approaches to public roads? (p. 16) Yes____ No____
- has the entire route been planned? (p. 12) Yes____ No____
- has the potential route been checked by a fly-over or on the ground? (p. 13) Yes____ No____

- has a Land Use Permit been applied for? (p. 6) Yes____ No____
- have you allowed sufficient lead time for a review of your application? (p. 6) Yes____ No____
- are Water Authorizations required? (p. 6) Yes____ No____
- are Quarry Permits required? (p. 6) Yes____ No____
- are Timber Permits required? (p. 6) Yes____ No____
- are Burning Permits required? (p. 6) Yes____ No____
- who is your Land Use Inspector? Yes____ No____

  name:_____ telephone:_____
- has construction scheduling considered terrain conditions and critical wildlife periods? (p. 17) Yes____ No____
- has the route been flagged? (p. 17) Yes____ No____

CLEARING

- have buffers of uncleared land been left between your road and public highways and waterbodies? (p. 20) Yes____ No____
- have blade shoes been considered for use on bulldozers in areas of permafrost? (p. 20) Yes____ No____
- have trees been felled onto the right-of-way and away from watercourses? (p. 21) Yes____ No____
- have leaners been removed? (p. 22) Yes____ No____
- are sensitive slopes and water crossings being hand cleared? (p. 22) Yes____ No____
- have breaks been left in windrows? (p. 23) Yes____ No____
- have burn piles been located in the centre of the right-of-way? (p. 24) Yes____ No____
- has brush disposal been carried out progressively with clearing? (p. 24) Yes____ No____
- is fire-fighting equipment available to the road and construction crew? (p. 43) Yes____ No____

MULTI-SEASON ACCESS

- have cuts in ice-rich permafrost and loose materials been avoided? (p. 25) Yes____ No____
- have cuts and fills on slopes been stabilized? (p. 25) Yes____ No____
- has in-stream activity been minimized or eliminated? (p. 26) Yes____ No____
- has the deposition of debris, soil, and organic material in streams been prevented? (p. 26) Yes____ No____
- have the proper conditions been met for fording streams? (p. 26) Yes____ No____
- have culverts been set into the stream bed? (p. 27) Yes____ No____

- have culverts the proper diameter, length, and lining to maintain natural stream velocities and prevent blockage? (p. 27) Yes____ No____
- are bridges high enough to allow free passage of water and ice during periods of peak flow and break-up? (p. 27) Yes____ No____
- have flumes or coffer dams been considered for in-stream work? (p. 28) Yes____ No____
- has cross drainage been provided for the road? (p. 29) Yes____ No____
- do cross ditches direct runoff into well-vegetated areas? (p. 30) Yes____ No____
- have ditch blocks been used to control water velocities in ditches? (p. 31) Yes____ No____
- have culvert ends and bridge abutments been protected by rip rap? (p. 31) Yes____ No____
- in tundra environments, is the road being monitored for active layer seepage and appropriate measures being taken if seepage occurs? (p. 32) Yes____ No____
- is the road being checked regularly to ensure drainage and erosion control structures are operating and the road surface is in satisfactory condition? (p. 33) Yes____ No____
- have garbage, equipment, and culverts been removed as part of the abandonment plan? (p. 34) Yes____ No____
- have erosion control structures been put in place prior to abandonment? (p. 34) Yes____ No____
- have barriers to public access been erected where necessary? (p. 35) Yes____ No____

WINTER ACCESS

- is the surface adequately frozen before travel commences? (p. 36) Yes____ No____
- has care been taken to ensure that soil is not mixed with the snow on roads and snow fills and in ice bridges? (p. 37 and 38) Yes____ No____
- has permission to use logs in ice bridges been obtained from your Land Use Inspector? (p. 38) Yes____ No____
- have snow fills and ice bridges been removed prior to break-up? (p. 38) Yes____ No____
- is the road monitored regularly and snow and ice conditions noted? (p. 38) Yes____ No____
- is the road being closed before rutting occurs? (p. 39) Yes____ No____

SUPPORT FACILITES

- have borrow sources been planned and staked? (p. 40) Yes____ No____
- are sewage and garbage disposed of as directed in your Land Use Permit? (p. 41) Yes____ No____
- is fuel stored on flat, stable terrain away from waterbodies? (p. 41) Yes____ No____
- have fuel storage sites been reported to the Land Use Inspector? (p. 42) Yes____ No____

- has fuel storage on ice been avoided? (p. 41) Yes____ No____
- are fuel containers kept sealed and inspected regularly for leaks? (p. 42) Yes____ No____
- are vehicles transporting fuel or toxic liquids, equipped with a shovel and piece of PVC plastic to contain fuel spills? (p. 43) Yes____ No____
- have waste petroleum products been disposed of as directed in your Land Use Permit? (p. 42) Yes____ No____

Lignes Directrices de l'utilisation des Terres
Routes d'accès et Sentiers

Guide préparé par:

HARDY ASSOCIATES (1978) LTD.
Calgary, Alberta

pour:
Division de la Gestion Foncière
Programme des Affaires du Nord

Publié avec l'autorisation de
l'hon. David E. Crombie, c.p., député,
ministre des Affaires indiennes
et du Nord canadien,
Ottawa, 1984.

QS-8353-000-FF-A1
N° de catalogue: R71-36/1984E
ISBN 0-662-92794-X

This publication is also available in
English under the title:
Land Use Guidelines — Access Roads and Trails

©Ministre des Approvisionnements et services Canada

Table des Matières

Préface iii

Chapitre 1 - Introduction 1

But de la brochure 1
Classement des routes 1
Sommaire 3

Chapitre 2 - Administration et Réglementation 4

Le gouvernement dans le Nord 4
Lois et règlements 4
Procédure d'obtention de permis 6

Chapitre 3 - Le Pergélisol et Les Déplacements dans le Nord 7

Définitions 7
Répartition 8
Caractéristiques 8
Le Pergélisol et les Routes 9

Chapitre 4 - Une Route Est-Elle Vraiment Nécessaire? 10

Chapitre 5 - Planification 12

Raisonnement - Pourquoi planifier à l'avance? 12
Quelle sera l'utilisation de la route? 12
Cueillette de l'information existante 13
Terrain préférable 13
Franchissement des cours d'eau 15
Zones problématiques 15
Jalonnement du tracé 17
Programme des travaux 18

Chapitre 6 - Défrichement 19

Où défricher? 19
Méthode de défrichement 20
Enlèvement des broussailles 22

Chapitre 7 - Routes D'Accès En Toute Saison 25

Préparation de la surface 25
Franchissement des cours d'eau 26
Contrôle de l'érosion 28
Entretien 33
Abandon 34

Chapitre 8 - Chemins D'Accès En Hiver 36

Préparation de la surface 36
Franchissement des cours d'eau 37
Contrôle de l'érosion 38
Entretien 38
Fermeture 39
Abandon 39

Chapitre 9 - Installations Auxiliaires 40

Bancs d'Emprunt 40
Camps 41
Stockage du carburant 41

Chapitre 10 - Mise sur Pied de Plans D'urgence 43

Lectures Recommandées 45

Annexe A - Liste d'Adresses 46

Annexe B - Liste de Contrôle pour les Routes D'Accès et les Sentiers 47

Préface

Ce guide donne les lignes directrices de la planification, de la construction, de l'exploitation et de l'abandon des routes d'accès et des sentiers au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Il explique le raisonnement qui a présidé à l'inclusion de plusieurs termes et conditions dans le permis d'utilisation des terres et démontre que l'application de mesures pour la protection de l'environnement peut aussi être dans l'intérêt de l'exploitant. Ce qu'on a considéré souvent comme le prix élevé de la protection de l'environnement y est montré en tant qu'investissement plutôt modeste dans la planification environnementale. Cet investissement amènera des économies considérables lors de la construction et de l'entretien des routes.

Le présent manuel est le troisième d'une série conçue pour aider les exploitants à évaluer les répercussions sur l'environnement et les mesures d'atténuation reliées aux activités d'utilisation des terres au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Nous aborderons certains aspects déjà traités dans les deux autres guides, "Lignes directrices de l'utilisation des terres - Exploration minière" et "Guide de l'environnement: carrières et sablières". Pour une étude plus approfondie de ces questions, le lecteur est prié de consulter le guide approprié.

Les renseignements présentés ici ont été obtenus grâce à des rencontres avec plusieurs administrateurs et exploitants des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon. Nous désirons remercier le personnel des bureaux du ministère d'Affaires indiennes et du Nord Canada à Yellowknife, à Fort-Simpson, à Fort-Liard et à Whitehorse de leur aide et de leur patience. Nous remercions également le personnel d'Environnement Canada, de Pêches et Océans Canada et du département des Ressources renouvelables du Yukon d'avoir bien voulu nous donner des renseignements et des conseils. Nous tenons aussi à remercier les exploitants et les experts-conseils qui ont pris le temps de nous faire part de leurs expériences lors de la contruction et de l'exploitation de routes et de sentiers dans le Nord canadien, MM. Clive Boyd, Mike Phillips, Dick Robinson, John Staples, J.J. Van Bibber et Steve Van Bibber.

Un comité directeur formé de fonctionnaires d'Affaires indiennes et du Nord Canada (Division de la gestion foncière) apporta une aide précieuse à notre équipe de travail. Ce comité réunissait MM. Chris Cuddy, Floyd Adlam et Perry Savoie.

Ce guide a été préparé par la section Environnement, de Hardy Associates (1978) Ltd., à Calgary (Alberta).

Chapitre 1
Introduction

BUT DE LA BROCHURE

Ce guide s'adresse aux entrepreneurs, aux exploitants et aux inspecteurs qui s'occupent des routes d'accès et des sentiers au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Il aide à comprendre les répercussions que la construction et l'utilisation des routes et des sentiers ont sur l'environnement, ainsi que les mesures d'atténuation qui s'imposent. Cette brochure entend aussi montrer que la protection de l'environnement peut aller de pair avec la construction et l'entretien économiques des routes. Comme elle ne contient pas de renseignements sur les plans d'ingénieur ni sur les résultats d'études traitant des conséquences que les routes peuvent avoir sur l'environnement, le lecteur désireux d'en savoir davantage sur ces sujets est prié de consulter la section "Lectures recommandées" qu'on trouve à la fin.

CLASSEMENT DES ROUTES

Les routes peuvent être classées de plusieurs manières: selon la saison d'exploitation, la complexité du plan, l'utilisation proposée, la composition des matériaux, l'administration gouvernementale compétente, etc. La brochure emploie un système de classement basé sur une combinaison de la complexité du plan et de la saison d'exploitation, comme l'indique le tableau ci-après.

• sentier étroit

Le classement d'une route n'est pas forcément définitif. Une route qui a été construite à l'origine pour assurer l'accès à un lieu d'exploration des ressources, peut être améliorée plus tard pour servir au transport routier ou même comme route secondaire. Le potentiel d'amélioration est très important lors de la planification des routes, comme on le verra par la suite.

• routes d'accès à une mine en terrain montagneux

Dans cette brochure, on traite des routes et des sentiers qui appartiennent aux classes 6, 5, et 4. Les routes de ces classes ne requièrent qu'un plan d'ingénieur simple et, en général, donnent accès aux zones d'exploration et d'exploitation des ressources.

D'après le tableau, certaines classes de route ont plusieurs noms communs. Il arrive souvent que le nom d'une route ait différentes significations selon la région où elle est située. Pour les fins de ce guide, les noms communs suivants désignent les routes des classes 6, 5 et 4.

Routes d'accès en toute saison: Classe 6 - sentier
Classe 5 - route d'accès
Classe 4 - route de transport

• route d'accès en toute saison

CLASSEMENT DES ROUTES ET SENTIERS

Routes d'accès en Toute Saison[1]		Chemins d'accès en Hiver[2]		
Noms Communs	Caractéristiques	Noms Communs	Caractéristiques	Classe
[illegible]	- Sert d'accès pour un temps limité à un endroit fréquentable par une route. - L'aménagement de stationnement peut être du simple dégagement de la végétation jusqu'à l'établissement d'un petit nombre de sentiers.	[illegible]	- Sert en hiver et est construit par le passage répété d'une automobile, muni d'une lame et remorque.	6
[illegible]	- Sert à l'accès relié aux zones d'exploitation des ressources et de construction des pipelines. - Assure l'accès aux bases d'emprunt, aux dépotoirs, aux sources d'approvisionnement en eau, etc. - La plus d'importante en est limité. - Prévoit une circulation lente et peu dense. - Supporte une circulation plus dense et plus rapide et des charges plus lourdes que les sentiers.	[illegible]	- Est construit en dégageant et en aplanissant la surface pour faciliter le déplacement. - Les creux sont remblayés avec de la neige mais la surface n'est pas principalement en neige.	5
[illegible]	- Relie les zones de ressources aux voies collectrices et aux grandes routes. - Destiné à supporter de lourds camions, à des vitesses allant de 40 à 80 km/h.	[illegible]	- Sert au transport et est construit en neige (déblayage et roulage). - La surface est en neige.	4
VOIE COLLECTRICE route secondaire	- Se relie aux voies locales et aux grandes routes. - Supporte une circulation allant de légère à moyenne, à des vitesses de 60 à 80 km/h. - Sert à part égale à l'accès et au transport.	PAS D'ÉQUIVALENCE		3
GRANDE ROUTE voie à grande circulation	- Relie les principaux centres industriels aux voies locales et collectrices. - Supporte une circulation allant de moyenne à dense, à des vitesses de 65 à 80 km/h. - Sert surtout au transport mais peut servir à l'accès. - Les intersections sont au niveau de la route.	PAS D'ÉQUIVALENCE		2
AUTOROUTE	- Supporte une circulation très rapide. - Relie les plus grands centres et assure une circulation continue. - Ne sert pas à l'accès. - Les intersections ne sont pas au même niveau que la route.	PAS D'ÉQUIVALENCE		1

1. La désignation "accès en toute saison" s'applique aux routes et sentiers qui servent plus d'une saison ou lors d'une saison autre que l'hiver, comme, par exemple, des routes de transport et des routes d'accès ouvertes à longueur d'année et des sentiers de montagne praticables en été seulement. Les routes d'accès en toute saison des classes 6 et 5 sont rarement situées dans les zones de pergélisol mais elles peuvent y être construites pour assurer l'accès aux dépotoirs et aux sources d'approvisionnement en eau.
2. La désignation "accès en hiver" s'applique aux chemins et sentiers qui sont utilisés seulement lorsque le sol est gelé. Dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon, les chemins d'accès en hiver sont utilisés surtout à partir de décembre jusqu'au début d'avril. La complexité du plan de ces chemins d'hiver ne dépasse jamais celle de la classe 4.

[illegible] Routes et sentiers traités dans ce livre.

Chemins d'accès en hiver: Classe 6 - sentier d'hiver
Classe 5 - chemin d'accès en hiver
Classe 4 - chemin de neige compactée

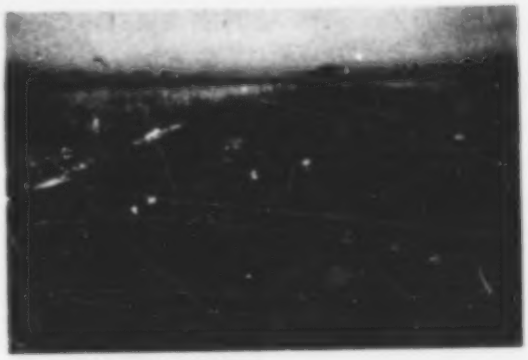
• **sentier d'hiver**

SOMMAIRE

Le guide correspond au plan suivant:

- Le chapitre 2 présente la structure administrative du gouvernement ainsi que les règlements à suivre lors de la construction et de l'exploitation d'une route. Il décrit aussi comment une demande de permis d'utilisation des terres est examinée.
- Le chapitre 3 aborde le problème du pergélisol qui rend les activités de construction et d'exploitation des routes du Nord canadien différentes de celles des routes du Sud.
- Le chapitre 4 pose la question "Une route est-elle vraiment nécessaire?" et propose des solutions de remplacement à la construction d'une route trop élaborée.
- Le chapitre 5 aborde l'étape la plus importante de la construction routière, celle de la planification.
- Le chapitre 6 traite des lignes directrices relatives au défrichement du corridor de passage.
- Le chapitre 7 décrit les opérations de construction, d'exploitation et d'abandon des routes d'accès en toute saison.
- Le chapitre 8 est semblable au chapitre 7 mais porte sur les chemins d'accès en hiver seulement.
- Le chapitre 9 traite des installations auxiliaires reliées à la route. Celles-ci comprennent les bancs d'emprunt, les campements et les installations de stockage de carburant.
- Le chapitre 10 a trait à la mise sur pied de plans d'urgence et aux mesures à prendre en cas de déversement de carburant ou d'incendie.

Le guide se termine par une liste de lectures recommandées qui donnent d'autres renseignements sur les routes nordiques. Il contient une liste de personnes-ressources du gouvernement dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon, et une liste de contrôle pour aider à la planification d'une route d'accès ou d'un sentier.



• **chemin d'accès en hiver**

Chapitre 2
Administration et Règlementation

Tout au long de l'existence d'une route, depuis sa préparation jusqu'à sa fermeture, les entrepreneurs et les exploitants doivent travailler conjointement avec les organismes du gouvernement. Les règlements régissant la construction et l'exploitation des routes sont établis par le gouvernement. La mise en vigueur de ces règlements s'effectue par les inspecteurs du gouvernement qui représentent plusieurs ministères. Un manque de compréhension des juridictions gouvernementales et de l'émission des permis fait que la construction d'une route paraît souvent plus difficile qu'elle ne l'est en réalité. Dans ce chapitre, on passe en revue la structure du gouvernement dans le Nord, les lois et règlements qui s'appliquent à la construction des routes, ainsi que les procédures à suivre pour l'obtention de permis.

LE GOUVERNEMENT DANS LE NORD

Les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon sont en grande partie des terres domaniales fédérales, dites "terres territoriales", administrées pour le gouvernement fédéral par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (AINC). Les terres entourant plusieurs agglomérations ont été transférées du gouvernement fédéral au gouvernement territorial. Ces terres connues sous le nom "terres du Commissaire" ont été conférées pour accorder à la communauté et au gouvernement territorial la juridiction des affaires qui intéressent la communauté. Il est donc possible qu'une partie d'une route privée tombe sous la juridiction d'AINC, et une autre partie de la même route sous la juridiction du gouvernement territorial. Une route publique, une fois terminée, relève de la juridiction du Commissaire (gouvernement territorial).

Pour les fins administratives d'AINC, les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon ont été divisés en zones de gestion des ressources, comme le montre la carte suivante. Les deux bureaux régionaux se trouvent à Yellowknife et à Whitehorse.

Chaque zone de gestion des ressources a un bureau où les demandes de permis d'utilisation des terres sont évaluées et où les entrepreneurs et les exploitants peuvent demander conseil au sujet de la planification des routes et de leur construction. Les adresses de ces bureaux se trouvent à la fin du guide.

LOIS ET RÈGLEMENTS

Il existe une abondante législation gouvernementale (lois, ordonnances et règlements) contrôlant l'exploitation des terres dans le Nord; cependant, il n'y a que quelques lois et règlements qui s'appliquent au développement routier. En voici un bref résumé.

La **Loi sur les terres territoriales** -prévoit la gestion et la protection des terres territoriales (Couronne fédérale) qui sont sous le contrôle direct du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.

Le **Règlement sur l'utilisation des terres territoriales** - voit à la mise en oeuvre et à la surveillance de pratiques respectueuses de l'environnement pour toute entreprise d'utilisation des terres dans les zones sous l'autorité d'AINC dans les territoires. Ces règlements exigent que des permis d'utilisation des terres soient émis pour toute espèce de travail qui nécessite l'emploi d'équipement lourd, la mise en place de camps, l'usage d'explosifs, le défrichement de corridors de transport d'énergie, de sentiers et de tracés de routes. Le Règlement est administré par les ingénieurs de l'aménagement du territoire d'AINC qui examinent et accordent les demandes de permis d'utilisation des terres, et par les inspecteurs de l'aménagement du territoire qui font l'inspection des zones de travail pour assurer l'observance du Règlement et des conditions d'utilisation des terres.

Le **Règlement régissant l'exploitation des carrières dans les territoires** - détermine les tarifs et les méthodes pour extraire le calcaire, le granite, le schiste, le marbre, le gypse, le terreau, la marne, le gravier, le sable, l'argile et la pierre, qui sont propriétés de la Couronne et se trouvent dans les terres territoriales. Le Règlement fait état des permis, des demandes, du bornage et des dimensions des carrières.

La **Loi sur les pêcheries** - vise la protection des poissons et de leur habitat contre la pollution et contre la mise en place de toute structure qui pourrait empêcher les déplacements des poissons.

La **Loi sur les eaux intérieures du Nord** - concerne l'octroi de permis pour l'utilisation des eaux, ce qui permet de contrôler la pollution en interdisant de jeter des déchets dans toute étendue d'eau, et en aidant à l'établissement d'un programme complet de gestion des eaux.

ZONE DE GESTION DES RESSOURCES (MAINC)

Territoires du Nord-Ouest

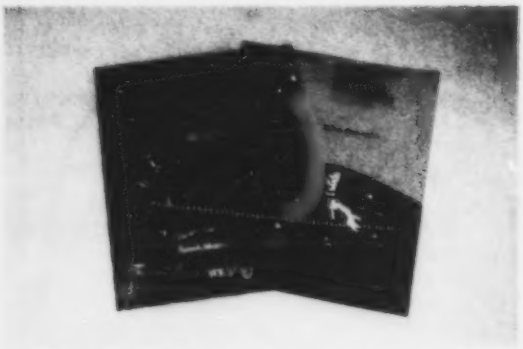
1. Ft. Simpson
2. Inuvik
3. Iles de l'arctique et Yellowknife
4. Terre de Baffin
5. Keewatin
6. Ft. Smith

ZONE DE GESTION DES RESSOURCES (MAINC)

Yukon

1. Watson Lake
2. Teslin
3. Taglish
4. Laberge
5. Haines Junction
6. Beaver Creek
7. Carmacks
8. Ross River
9. Mayo
10. Dawson

La plupart des exigences relatives à ces lois et règlements sont incluses dans les termes et conditions joints aux permis nécessaires à la construction des routes et à leur exploitation. Le fait de leur inclusion ne signifie pas pour autant que les lois et les règlements eux-mêmes peuvent être ignorés. L'entrepreneur et l'exploitant doivent se familiariser avec cette partie de la législation. Deux publications d'AINC sont de bons points de départ pour ce faire: "Guide des règlements sur l'utilisation des terres territoriales" et "La mise en valeur des ressources naturelles du Nord: exigences, procédures et législation."



• ces publications d'AINC aideront à éclairer certains aspects de la législation pertinente

PROCÉDURE D'OBTENTION DE PERMIS

CONTACTEZ LE BUREAU DE GESTION DES RESSOURCES LE PLUS PRÈS DE CHEZ-VOUS POUR SAVOIR QUELS SONT LES PERMIS DONT VOUS AVEZ BESOIN ET POUR OBTENIR DES FORMULAIRES DE DEMANDE COMPRENANT LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES POUR LES REMPLIR.

Avant de commencer tout défrichement ou toute construction, l'entrepreneur doit posséder certains permis. Un permis d'utilisation des terres émis par AINC est nécessaire. Les autres permis qui pourraient être requis sont les permis d'utilisation des eaux, de coupe du bois, de brûlage et d'exploitation de carrière.

Une fois que la demande a été présentée et acceptée, elle peut être soumise à l'étude des membres du Comité consultatif de l'utilisation des terres et à l'étude des communautés intéressées. L'ingénieur de l'aménagement du territoire est habilité à recevoir les recommandations provenant de ces études. Trois voies d'action s'offrent alors à lui. Il peut:

1) émettre un permis d'utilisation des terres contenant les conditions nécessaires pour la protection de l'environnement, ou
2) refuser d'émettre le permis en question en donnant les raisons de son refus, ou
3) retenir la demande jusqu'à ce que le projet soit étudié de façon plus détaillée.

Dans la plupart des cas, le permis d'utilisation des terres sera émis dans un délai de 42 jours suivant la demande. Cependant, s'il faut plus de temps pour terminer les études, et plus particulièrement celles sur le terrain, un délai de 12 mois peut être nécessaire. Dans la mesure du possible, les demandes doivent être faites au printemps ou en été afin que les études éventuelles sur le terrain soient effectuées dans les conditions les plus favorables.

LIRE ATTENTIVEMENT LE PERMIS D'UTILISATION DES TERRES.

Un dernier conseil au sujet des permis: après avoir reçu vos permis, assurez-vous de les lire attentivement. Les termes et conditions joints aux permis se veulent des méthodes pratiques de protection de l'environnement. Le détenteur du permis est responsable de leur application. Si pour une raison quelconque, il vous est impossible de respecter un terme ou une condition du permis, avisez l'agent de l'aménagement du territoire et votre cas sera alors examiné. Le **Règlement sur l'utilisation des terres territoriales** prévoit la possiblité d'un appel de toute décision faite par un inspecteur ou un ingénieur de l'aménagement du territoire.

• entrez en contact avec l'inspecteur de l'aménagement du territoires pour lui faire part des problèmes

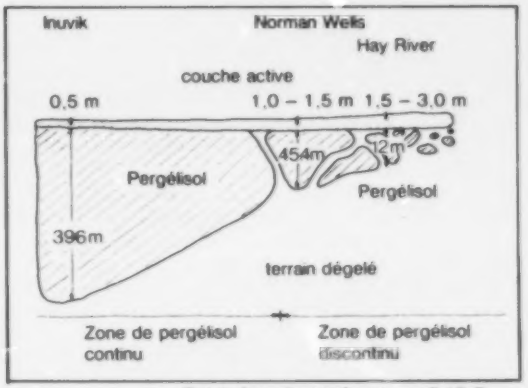
Chapitre 3
Le Pergélisol et les Déplacements dans le Nord

La présence du pergélisol dans le Nord canadien exige une approche différente de celle du Sud en ce qui a trait à la construction des routes et à leur exploitation. Dans ce chapitre, on examine les caractéristiques du pergélisol qui peuvent affecter les routes.

DÉFINITIONS

Le pergélisol est de la terre qui reste gelée durant au moins deux hivers de suite et l'été entre les deux. Il peut être formé de terre riche en minéraux, de terre organique ou de roc. Il peut être sans glace ou riche en glace. L'épaisseur du pergélisol varie de quelques centimètres, près de la limite sud, à plusieurs centaines de mètres, dans le nord. La couche de surface du pergélisol est appelée la table du pergélisol.

Une zone, dite couche active, est située au-dessus du pergélisol. Elle se compose de matières organiques ou de terrain qui gèle et dégèle avec les saisons. L'épaisseur de la couche active varie de quelques centimètres, dans le nord de la zone du pergélisol, à quelques mètres, dans le sud.



Tiré de *Permafrost in Canada* par R.J.E. Brown

- **pergélisol continu et discontinu**
- **couche active**

Tiré de *Permafrost in Canada* par R.J.E. Brown

RÉPARTITION

Le pergélisol se rencontre partout dans le Nord canadien. Il se répartit en zone de pergélisol continu et zone de pergélisol discontinu. Dans la zone où il est continu, le pergélisol se trouve dans toutes les surfaces de terrain: les couches actives sont alors minces et le pergélisol est épais. Dans celle où il est discontinu, le pergélisol se rencontre seulement dans certaines conditions. L'apparition du pergélisol varie beaucoup entre les limites nord et sud de la zone. Au nord, des îlots de sol non gelé interrompent le pergélisol tandis qu'au sud, des îlots de pergélisol interrompent le sol non gelé. Dans la zone discontinue, on trouve habituellement le pergélisol sur des pentes face au nord, dans des marais et dans des terrains peu éclairés par le soleil et peu enneigés.

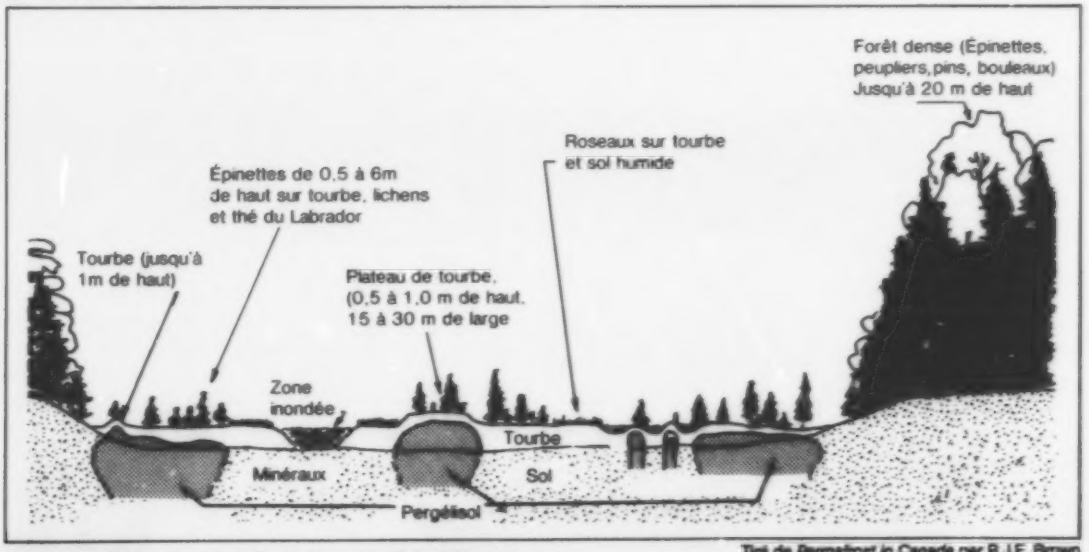
CARACTÉRISTIQUES

Le pergélisol est sensible aux changements de température du sol et de l'air. Pour le protéger de ces changements, la couverture organique agit comme isolant, et les arbres, les arbustes et les herbages fournissent de l'ombre à la surface. La neige est aussi un excellent agent isolant. Cependant, la neige peut avoir deux effets distincts sur le pergélisol: vers le début de l'automne, la neige peut isoler la surface du froid et retarder la pénétration du gel; vers la fin du printemps, la neige peut retarder le dégel.

Les caractéristiques isolantes de la tourbe sont la cause d'une étroite association entre le pergélisol et le marécage dans le Nord. Durant l'été, les couches supérieures de la tourbe sont sèches et deviennent ainsi de bons isolants qui empêche le réchauffement du sol. En automne, comme les couches supérieures sont plus humides, elles deviennent de moins bons isolants. À cette époque de l'année, l'air est plus froid et les couches inférieures du sol refroidissent, ce qui entraîne un refroidissement du sol sous la tourbe plus grand que celui qui est subi par le sol avoisinant dépourvu de tourbe.

• **la formation d'ornières dans la toundra dérange la couverture organique**

Quand la couche isolante est remuée, le pergélisol dégèle. Un sol riche en glace est alors susceptible de s'affaisser, de glisser ou d'être affecté par d'autres formes d'érosion. Un sol sans glace montre peu de changements si le pergélisol dégèle.



• **la répartition du pergélisol dans les tourbières à l'extrémité sud de la zone discontinue**

Tiré de *Permafrost in Canada* par R.J.E. Brown

En tant que conductrice de chaleur, l'eau a une grande influence sur la répartition du pergélisol, ce qui fait que la table du pergélisol est affaissée sous les lacs et les cours d'eau. L'eau exerce aussi une action érosive qui affecte les sols gelés. En hiver, le blocage du drainage souterrain par les sols gelés ou par les fondations de route peut forcer l'eau à monter à la surface, causant ainsi un amoncellement de glace ayant pour conséquence la formation de "glaciers", comme on les appelle parfois.

LE PERGÉLISOL ET LES ROUTES

PROTÉGER LE PERGÉLISOL AU COURS DE LA CONSTRUCTION DES ROUTES ET DE LEUR EXPLOITATION

L'interaction du pergélisol et des routes amène des problèmes particuliers lorsqu'il s'agit de protéger à la fois la route des effets du pergélisol, et le pergélisol des effets de la route. Dans la plupart des cas, on tente de préserver le pergélisol. Dans certains cas, comme en présence d'une parcelle de pergélisol dans une région qui en est habituellement dépourvue, il peut être préférable d'enlever celle-ci. On préserve le pergélisol en évitant de déranger la couverture organique isolante.

• le remblayage au-dessus de la couverture organique protège le pergélisol

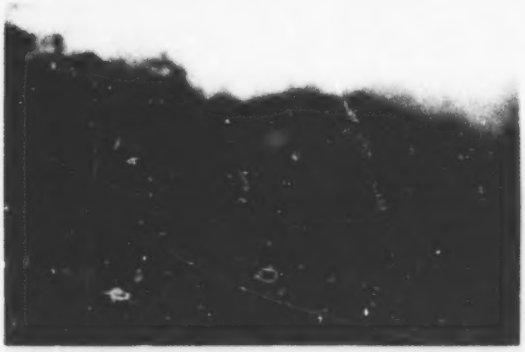
Durant la période d'existence d'une route, les occasions de briser ou de détruire la couverture organique ne manquent pas. Le déracinement des arbres durant le nettoyage, la rupture de la surface du sol durant le nivellement, le déblaiement de la neige, ainsi que la formation d'ornières par des traces de véhicules, n'en sont que quelques exemples. Dans les chapitres suivants, nous présentons des suggestions pour la construction des routes, leur exploitation, leur entretien et leur abandon, ceci afin de réduire au minimum les effets de tels dérangements.

Chapitre 4
Une Route est-elle Vraiment Nécessaire?

SOLUTIONS DE REMPLACEMENT À LA CONSTRUCTION D'UNE ROUTE

Quand on a besoin d'un accès à un chantier d'exploration, on pense surtout à la construction d'une nouvelle route. Cependant, ce n'est pas toujours la seule ni la meilleure solution.

Une nouvelle route, surtout une route de transport (classe 4) ou une route d'accès (classe 5), a des répercussions nombreuses sur l'environnement et sur l'économie. La route risque de causer des dommages permanents au paysage; elle attire le va-et-vient des chasseurs et des pêcheurs. Sa construction est très dispendieuse. Si l'accès à un lieu quelconque devient nécessaire, on doit songer aux solutions de remplacement suivantes:



• avec de la prévoyance, on aurait pu éviter une de ces routes

Une route déjà construite ou un corridor existant peut-il être utilisé?

RENSEIGNEZ-VOUS AUPRÈS DE VOTRE AGENT DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE SUR L'EMPLACEMENT DES ROUTES ET DES CORRIDORS DÉJÀ EXISTANTS.

Il est possible qu'une route déjà construite passe près de l'endroit où il faut se rendre. Si cette route a été conçue pour supporter au moins la même densité et le même genre de circulation que celle qui est nécessaire pour accéder au lieu de travail, et si elle exige simplement d'être prolongée, on aurait avantage à s'en accommoder, tant du point de vue de l'environnement que de celui de l'économie. Même si des améliorations sont nécessaires pour supporter un surcroît de circulation, il demeure plus avantageux d'utiliser une route déjà construite que d'en construire une nouvelle lorsque cette solution est réalisable du point de vue économique, social et environnemental.

• corridor de transport d'énergie servant de sentier

Dans la même veine, si un tracé existe déjà pour une autre installation quelconque, comme une ligne de transmission, on devrait utiliser ce tracé comme étant celui de la nouvelle route. Il faudrait s'assurer au préalable d'obtenir l'autorisation du bureau de l'aménagement du territoire.

Peut-on se rendre sur un chantier sans construire une route?

UTILISER UNE AUTOCHENILLE, EXPÉDIER LES APPROVISIONNEMENTS PAR AVION.

• songez au transport aérien pour remplacer une route

La possibilité de ne pas construire de route s'applique principalement dans le cas de l'exploration des ressources. Plutôt que de construire une route dans une région dont le développement risque d'être peu rentable, un exploitant peut amener une autochenille, défricher une piste d'atterrissage pour permettre l'approvisionnement, effectuer les activités d'exploration et, si l'emplacement n'est pas exploité, s'en retourner avec l'autochenille. Cette méthode réduit les conséquences néfastes pour l'environnement et permet d'économiser de l'argent. Il faut sans doute un assez grand nombre de vols d'avion ou d'hélicoptère pour égaler le coût de la construction, de l'entretien et des réparations d'une route. Grâce au transport aérien des hommes et de l'équipement, on peut accéder aux chantiers à longueur d'année tout en respectant les restrictions saisonnières à la circulation routière, ce qui devient un avantage additionnel.

Chapitre 5
La Planification

La planification est l'étape la plus importante de la construction des routes, quel que soit leur emplacement. Malheureusement, cette étape est souvent prise à la légère. Dans ce chapitre, on traite de la façon de planifier avec succès la construction d'une route.

• une bonne planification du tracé de cette route aurait évité ce problème de drainage

RAISONNEMENT - POURQUOI PLANIFIER À L'AVANCE?

À LA LONGUE, LE COÛT DE LA PLANIFICATION EST REMBOURSÉ

Une planification appropriée fait gagner du temps et économise de l'argent. De plus, elle diminue le risque d'effets négatifs sur l'environnement. La construction bien planifiée d'une route élimine en pratique les faux départs et leurs conséquences, les bouts de route abandonnés. De plus, une construction planifiée aide généralement à prolonger la période d'utilisation d'une route jusqu'au milieu du printemps. Lorsqu'une subvention fédérale, comme *The Tote Trail Assistance Program*, est accordée pour la construction d'une route, AINC exige que la construction de la route soit planifiée. On peut trouver de l'aide concernant la planification au bureau local de l'aménagement du territoire.

L'étape de la planification met en évidence la raison d'être des termes et conditions joints aux permis d'utilisation des terres, tels que "éviter les terrains fragiles", "construire des approches à d'autres routes ou à des cours d'eau" et "jalonner la route". Au début, il est plus facile et plus avantageux de confier la planification de la route à des professionnels, tels que les géologues, les spécialistes en formations superficielles, les ingénieurs et les biologistes, plutôt que de faire face à des problèmes imprévus (comme un tracteur qui s'embourbe dans un marécage) ou de devoir fermer le chantier pour cause de non-conformité aux règlements, obligeant la main-d'oeuvre et l'équipement à un arrêt temporaire.

Il faut s'assurer de la planification de la route au complet. Le bénéfice d'une planification partielle sera perdu si le franchissement non planifié d'une vallée s'avère impossible à cause d'un marécage ou de dénivellations impraticables.

• une mauvaise planification a eu pour résultat de faire passer la route au-dessus d'une lentille de glace qui est aussi le commencement d'un banc d'emprunt

QUELLE SERA L'UTILISATION DE LA ROUTE?

PRÉVOIR LA DURÉE D'UTILISATION DE LA ROUTE

Lorsqu'une nouvelle route est nécessaire, on doit décider de la sorte de route qui doit être construite et du plan requis. Ces décisions dépendent de l'usage prévu de la route, de sa durée et de sa fréquence d'utilisation, ainsi que des autres usages éventuels.

Le tableau de classement des routes du chapitre I peut guider dans le choix du type de route souhaitable.

Au cours de l'étape de la planification, on doit attacher une grande importance à l'usage éventuel de la route. Lorsqu'on envisage la construction d'un sentier qui plus tard pourrait être transformé en route de transport, il serait prudent de prendre plus de temps pour trouver un tracé avec des dénivellations douces, un terrain stable et peu de cours d'eau à franchir. De cette manière,

on pourrait éviter le besoin d'une nouvelle route plus tard.

CUEILLETTE DE L'INFORMATION EXISTANTE

Pour planifier la construction d'une route, on doit d'abord se procurer des données sur le climat, sur le terrain, sur le pergélisol et sur tout autre aspect de l'environnement le long du parcours éventuel de la route. Grâce à ces renseignements, une construction économique et un entretien minimal peuvent être planifiés.

Les renseignements au sujet de la région d'une route éventuelle peuvent être obtenus de différentes sources:

- des cartes topographiques et géologiques donnent des précisions sur le sol et son drainage;
- la série de cartes **AINC Land Use Info Series** renseigne au sujet des ressources renouvelables et des activités humaines qui y sont reliées;
- un examen des routes existantes dans la région donne des indications sur le genre de problème à envisager et sur la sorte de terrain à éviter;
- des rencontres avec l'agent local de l'aménagement du territoire permettent de s'informer sur des problèmes passés dans la construction des routes de la région, sur l'emplacement des lieux spéciaux, comme les réserves de gibier et les sites archéologiques, situés le long du tracé et sur d'autres sources de références à consulter (organismes ou personnes connaissant bien la région);
- on peut se servir de photographies aériennes pour localiser le tracé ou obtenir des renseignements sur les endroits qui pourraient présenter des problèmes, comme des pentes fragiles et des marécages ou déterminer les sources possibles d'emprunt;

- examinez le tracé par air ou sur le sol pour identifier les problèmes particuliers à certains endroits

- la meilleure façon de se renseigner est d'examiner le tracé en personne, que ce soit par voie des airs ou sur le sol. Seule une vérification sur place permet d'identifier de nombreux problèmes de terrain et de drainage de petite échelle.

TERRAIN PRÉFÉRABLE

Quand on planifie une route, on veut la faire passer sur un terrain aussi stable que possible.

Un terrain élevé, sec et plat est l'emplacement idéal pour la plupart des routes. Sur les routes construites en terrain élevé, la neige est balayée durant l'hiver et le drainage s'effectue généralement bien en été et en automne.

Les dépôts à gros grains, comme la moraine et l'épandage fluvio-glacial, sont préférables aux dépôts à grains fins à cause de leur plus grande stabilité et de leur meilleur drainage. Les collines de sable, par ailleurs, sont sujettes à l'érosion quand elles sont remuées et, pour cette raison, elles doivent être évitées. Pour la construction des routes d'accès en toute saison, les plaines souvent inondées sont à éviter.

Dans les vallées et sur les pentes, on doit tracer les routes dans des endroits où il y a des matériaux de construction disponibles, un bon drainage transversal et des plans peu inclinés. On doit éviter les zones d'infiltration car elles peuvent saper la route. Sauf pour les franchir, on doit s'éloigner des étendues d'eau d'au moins 30 mètres afin de réduire la possibilité d'érosion et de dépôt de matériaux dans les cours d'eau et les lacs. Cependant, il peut arriver que les étendues d'eau soient trop nombreuses pour qu'on puisse respecter le tampon de 30 mètres.

- ne construisez pas la route près des étendues d'eau
- notez la route emportée par les eaux et l'absence d'un tampon entre la route et l'étendue d'eau

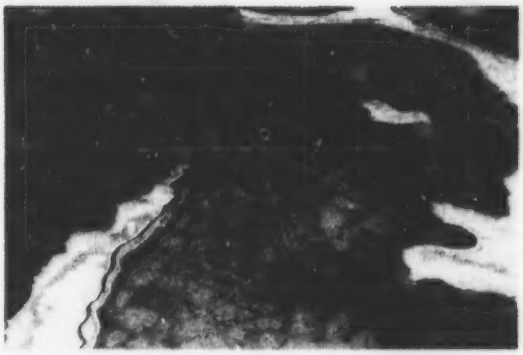
CONSTRUIRE AUX ENDROITS POSSIBLES LES ROUTES SUR DES PENTES À SUD

On doit éviter le pergélisol, si possible, quand on construit dans la zone discontinue. Dans les vallées, on y arrive en faisant passer la route sur les pentes face au sud qui sont normalement dépourvues de pergélisol et plus sèches que celles qui sont face au nord. Pour les routes d'accès en toute saison, on doit éviter les zones d'épinettes noires et de marécage parce qu'elles sont humides et contiennent peut-être du pergélisol. De même, il faut éviter les zones de pergélisol qui ont été brûlées récemment et complètement parce qu'elles sont sujettes à l'érosion, tandis que celles qui ont été brûlées il y a longtemps sont stabilisées et peuvent convenir à la construction.

• cette route, passant au travers d'une zone mal drainée d'épinettes noires, s'affaissera et aura des problèmes de drainage au cours de sa durée d'exploitation

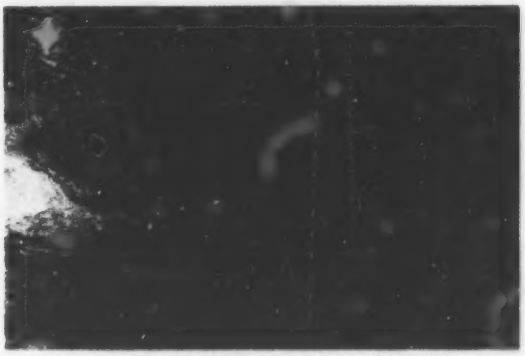
ÉVITER LE SOL STRUCTURÉ
ÉVITER LE TERRAIN RICHE EN GLACE

Lorsqu'on planifie la construction de routes d'accès en toute saison ou de sentiers dans la zone continue de pergélisol, il faut choisir un sol avec peu de glace et éviter le sol structuré, les pentes instables et la lave boueuse. S'il faut absolument passer au-dessus d'un terrain de pergélisol instable, une étude détaillée des matériaux du sous-sol peut être requise.



• évitez le sol structuré lors du choix du tracé

Pour les chemins d'hiver, on doit utiliser les surfaces de glace autant que possible. Dans certaines régions, la surface des lacs peut même constituer la plus grande partie du chemin.



• évitez les pentes instables et la lave de boue

ÉVITER LES PENTES RAIDES
SUIVRE LA CONFIGURATION DU TERRAIN

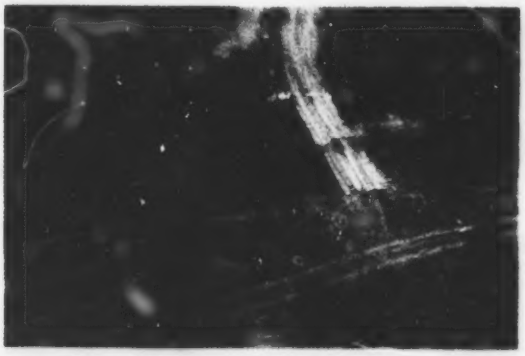
La meilleure route, exigeant peu d'entretien, possède des pentes réduites au minimum. Il ne faut pas avoir peur de construire une route plus longue afin de maintenir les inclinaisons faibles parce que l'économie réalisée lors de l'entretien fera plus que compenser les dépenses occasionnées par le tronçon de route ajouté au moment de la construction.

FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

RÉDUIRE AU MINIMUM LES FRANCHISSEMENTS DE COURS D'EAU

Lors de la planification, il vaut mieux prévoir le moins de franchissements de cours d'eau possible. Les meilleures approches sont à angle droit et le franchissement se fait à l'endroit où le chenal est droit, libre d'obstructions et clairement délimité. Ces approches atténuent le contact de la route avec le cours d'eau ou ses rives et diminuent le risque d'érosion. Un bon choix du niveau des approches aide aussi à enrayer l'érosion.

On doit tenir compte de l'habitat du poisson lorqu'on planifie le franchissement d'un cours d'eau. La route doit franchir le cours d'eau en aval des frayères pour éviter de les déranger et d'y déposer des sédiments.



- **approches du ruisseau en angle droit**
- **réduisez au minimum le nombre de franchissements de cours d'eau**

NE PAS SE SERVIR DES LITS DE COURS D'EAU COMME CHEMIN

Les lits de rivière ne peuvent pas servir comme corridors pour les routes d'accès en toute saison. En plus d'augmenter la possibilité de déversements toxiques et de sédimentation, la seule présence de véhicules dans le cours d'eau peut avoir des effets désastreux sur le poisson. De plus, la qualité de l'eau de ce cours d'eau ou d'un autre plus important dans lequel il se jetterait, pourrait être affectée. Enfin, les approvisionnements communautaires en eau pourraient en souffrir.

Des routes d'accès et des chemins d'hiver suivent parfois des lits de cours d'eau ou traversent des lacs. Une fois de plus, une approche au même niveau que l'étendue d'eau est préférable afin d'éviter l'érosion et de faciliter le passage des véhicules. Lorqu'on traverse des lacs gelés, les passages étroits sont à éviter parce que le courant y est plus rapide et, par conséquent, la glace y est moins solide.

- **en traçant des chemins d'accès et des sentiers d'hiver, choisissez des approches en pente douce aux lacs et aux cours d'eau**

ZONES PROBLÉMATIQUES

Le permis d'utilisation des terres prévoit certains termes et conditions relatifs aux routes qui traversent des endroits particulièrement fragiles ou exceptionnels. On a déjà parlé de certains points vulnérables comme le pergélisol, les lacs et les cours d'eau, mais il existe d'autres endroits qui peuvent être fragiles et on devrait en tenir compte lors de la planification. Ce sont:

- les régions critiques d'habitat de la faune;
- les accidents géographiques uniques;
- les sites archéologiques et les bornes-signaux de limite;
- les endroits récréatifs; et
- la forêt à vocation commerciale.

Régions Critiques de L'habitat de la Faune

ÉVITER LES HABITATS IMPORTANTS DE LA FAUNE

On doit planifier les routes de façon à éviter les habitats importants de la faune. Parmi les régions critiques, on compte les aires de nidification, d'élevage et de rassemblement pour la migration des oiseaux, les zones de migration et de vêlage pour les orignaux et les caribous, d'hibernation pour les ours et d'élevage pour certains autres animaux. Prière de s'adresser au bureau local d'aménagement du territoire qui vous dirigera vers l'organisme gouvernemental compétent pour obtenir de plus amples renseignements sur la localisation de ces endroits et les restrictions qui s'y appliquent. La traversée des réserves de gibier et des réserves d'oiseaux peut être limitée, précautions rendues nécessaires par les activités de la faune comme la couvaison et l'élevage des jeunes.

- **dérangez le moins possible les animaux à fourrure qui ont une valeur économique élevée**

Afin de ne pas déranger les animaux à fourrure qui ont une valeur économique élevée, comme le castor et le rat musqué, des mesures spéciales peuvent s'avérer nécessaires.

Accidents Géographiques Uniques

ÉVITER LES PINGOS

Un trait unique des pergélisols est le pingo ou monticule de glace couvert de végétation qui a été formé par les pressions de l'eau et de la glace dans le pergélisol. Les pingos sont rares. On les rencontre en grand nombre dans la vallée du Mackenzie, mais il est très peu probable qu'une route passe près de l'un d'eux. Néanmoins, il est interdit de les approcher à moins de 150 mètres avec des machines, des véhicules et de l'équipement parce que la glace composant le pingo est très vulnérable aux changements affectant la surface.

- **Il est interdit d'approcher les pingos à moins de 150 mètres avec des machines, des véhicules et de l'équipement**

Sites Archéologiques et Borne - Signaux de Limite

ÉVITER LES SITES ARCHÉOLOGIQUES

Les objets témoignant des cultures antérieures nous aident à comprendre notre héritage. C'est pourquoi les opérations d'aménagement du territoire sont interdites près des sites archéologiques et des cimetières, que leur existence soit connue ou présumée. Les sites connus sont enregistrés et le bureau d'aménagement du territoire peut recommander des tracés qui les contournent.

SIGNALER TOUTE DÉCOUVERTE ARCHÉOLOGIQUE

Plusieurs sites archéologiques et historiques restent à découvrir. Il faut arrêter les opérations et aviser l'inspecteur de l'aménagement du territoire si, au cours de la construction d'une route, on découvre des artefacts comme des têtes de flèche, de la poterie, de vieux campements ou des bâtiments.

- **évitez les sites archéologiques**
- **signalez à l'inspecteur de l'aménagement du territoire tout site archéologique rencontré le long du parcours de la route**

NE PAS TOUCHER AUX BORNES-SIGNAUX DE LIMITE

Une borne-signal de limite est un point fixe qui sert à délimiter tout terrain arpenté, ou qui peut avoir d'autres usages en arpentage. Les bornes sont identifiées par un poteau, un piquet, une fiche, un remblai, un trou, un fossé ou n'importe quel objet. On ne doit jamais déplacer, renverser, endommager ni détruire les bornes, mais si un accident se produit, le Maître-arpenteur du bureau d'Énergie, Mines et Ressources Canada, à Yellowknife ou à Whitehorse, doit en être avisé immédiatement. Le Maître-arpenteur exigera des dédommagements pour les recherches et la réfection de la borne accidentée.

Endroits Récréatifs

ÉVITER LES ENDROITS RÉCRÉATIFS

Lorsqu'on fait le tracé d'une route, on doit éviter les endroits récréatifs existants et futurs parce que les paysages vierges et naturels attirent les touristes. Le bureau local d'AINC peut fournir des renseignements sur l'emplacement de ces endroits. Si possible, on évite de construire une route dans les régions qu'utilisent les pourvoyeurs et leurs clients parce qu'une route détruit le charme de la nature à l'état sauvage.

APPROCHER EN COUDE LES COURS D'EAU ET LES VOIES PUBLIQUES

Une nouvelle route peut nuire à la valeur esthétique du paysage le long d'un cours d'eau ou d'une voie publique, et les entrepreneurs doivent construire des approches en coude pour atténuer cet inconvénient. Le département des Routes du gouvernement territorial doit approuver par écrit tout projet d'approches d'une voie publique, dans le but d'assurer que les approches seront placées à une distance acceptable des virages à angle droit et des courbes, et qu'un caniveau de grandeur convenable effectuera un drainage adéquat.

• approches en coude des voies publiques

Forêts à vocation commerciale

ÉVITER LES FORÊTS À VOCATION COMMERCIALE

En planifiant des routes, on doit éviter de les faire traverser des forêts à vocation commerciale ou des lots à bois de coupe parce que le corridor de la route réduirait la production de bois. Si la traversée de tels endroits s'avère inévitable, des arrangements doivent être faits pour récupérer le bois de valeur commerciale.

JALONNEMENT DU TRACÉ

À ÉVITER LES FAUX DÉPARTS

Après la planification complète de la route et l'obtention du permis d'utilisation des terres, la route doit être jalonnée. Cette opération, qui se fait à pied, sert à vérifier si le choix du tracé est bon et permet d'examiner les conditions de drainage.

Jalonner la route procure des avantages tant économiques qu'environnementaux. Ce marquage élimine les faux départs et, de ce fait, réduit les répercussions sur l'environnement. Puisque le plus expérimenté des conducteurs d'autochenille ne peut voir les conditions du terrain qu'à une très courte distance devant lui, le jalonnement devient nécessaire lors de la construction d'une route. Des obstacles, tels qu'un marécage ou une pente raide, peuvent n'être vus qu'à la dernière minute, et il serait alors impossible d'éviter le retour en arrière et le défrichement d'une plus grande longueur pour ouvrir le corridor.

• une bonne planification aurait pu éviter le faux départ à gauche

Le jalonnement est obligatoire au-delà de la limite de la végétation arborescente, dans les endroits non boisés et dans la forêt.

PROGRAMME DES TRAVAUX

SUR LES TERRAINS DE PERGÉLISOL, ÉVITER DE CIRCULER OU D'UTILISER LES ROUTES ET LES SENTIERS LORSQUE LA COUCHE ACTIVE EST GELÉE

La condition de la surface du sol est très importante lorsqu'on établit le programme des travaux de construction d'une route et celui de son exploitation. En général, la surface doit pouvoir supporter les opérations sans être trop endommagée par les ornières ou les traces de chenille.

Le pergélisol recouvre la plus grande partie des Territoires du Nord-Ouest, et comme ce terrain est très vulnérable aux perturbations, la plupart des déplacements terrestres sont réservés aux époques où le sol est gelé, sauf sur les routes d'accès en toute saison. Donc, la construction des routes se fait habituellement entre les mois de décembre et d'avril. Dans ces régions, il est interdit de circuler en dehors des routes en été, à moins d'une permission spéciale du bureau d'aménagement du territoire. La circulation hors des routes pourrait être permise pendant les mois d'été dans certains cas exceptionnels où les matériaux de surface sont stables et où le pergélisol est sans glace. Le bureau local d'aménagement du territoire examinera les cas particuliers.

ÉVITER DE DÉRANGER LA FAUNE DURANT LES PÉRIODES CRITIQUES.

- **évitez de déranger la faune durant ses périodes critiques**
- **évitez l'habitat des espèces en voie de disparition**

Il faut éviter de déranger la faune durant certaines périodes critiques qui sont:

- la nidification (oiseaux aquatiques et autres oiseaux);
- la migration (caribous);
- le vêlage (orignaux, caribous);
- l'élevage (tous les animaux);
- l'hibernation (ours); et
- le rassemblement[1] (oiseaux aquatiques).

Ces périodes se produisent au cours du printemps, de l'été et de l'automne. En général, les sentiers et les chemins d'accès en hiver sont fermés à ces époques. Comme la construction et l'exploitation des routes d'accès en toute saison peuvent se faire durant toute l'année; l'entrepreneur et l'exploitant doivent être au courant de ces périodes critiques.

1. Le rassemblement se produit durant les périodes de migration du printemps et de l'automne et concerne les oiseaux aquatiques qui interrompent leur vol pour se reposer.

Chapitre 6
Défrichement

Après la planification, l'obtention du permis d'utilisation des terres et de toute autre permission requise, et le jalonnement de la route, l'étape suivante est habituellement le défrichement. Son importance varie selon le type de route à construire et la nature de la végétation rencontrée. Cette étape est courte et même inexistante si on utilise un corridor déjà ouvert. De même, le défrichement est peu important dans le cas des chemins d'hiver qui utilisent largement la surface des lacs pour passer. Comme le défrichement n'est pas nécessaire au-delà de la limite des arbres ni sur les terrains sans arbres, la préparation de la surface est l'étape qui suit la planification dans ces cas.

• sur les sentiers, la partie défrichée est étroite

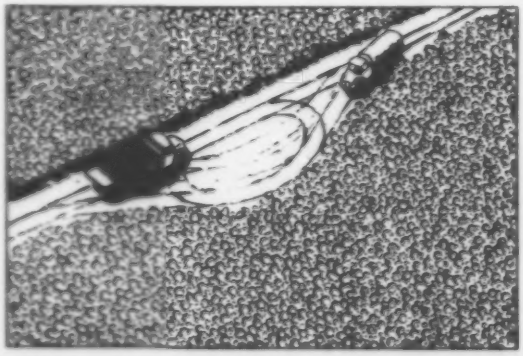
• n'effectuez pas de défrichement excessif, tel celui de gauche

• corridor défriché d'une route de transport

OÙ DÉFRICHER?

LIMITER LA SURFACE DÉFRICHÉE À LA LARGEUR PERMISE

Le défrichement doit s'effectuer seulement à l'emplacement du corridor autorisé. La largeur de ce corridor varie selon le type de route à construire et la fragilité du terrain. La largeur défrichée pour les sentiers ne devrait pas dépasser celle qui est nécessaire pour le passage des véhicules. Les routes de transport, par contre, peuvent avoir besoin, en plus d'une voie simple, de bordures d'évitement ou d'un corridor suffisamment large pour accepter une circulation dans les deux sens.



• défrichez des passages d'évitement dans les chemins à voie simple

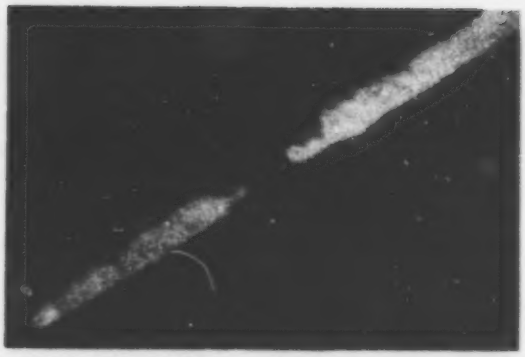
La largeur défrichée doit faciliter un séchage rapide des routes d'accès et de transport. La surface de la route restera ombragée si le corridor de passage est trop étroit, et la lenteur du séchage peut avoir comme conséquence un mauvais drainage et des conditions de route difficiles. L'abattage des arbres peut être interdit dans certains endroits pour deux raisons principales:

- les arbres fournissent de l'ombre au pergélisol qui, autrement, fondrait;
- les arbres servent d'écran entre la route et une voie publique.

- **les arbres restés en place servent d'écran entre la route d'accès et la voie publique**

Pour des raisons analogues, la grandeur de la surface défrichée peut être limitée. Ce serait le cas dans les endroits où il y a du bois de valeur commerciale, dans les endroits exposés à la vue du public, et dans les régions au sol instable ou riche en glace où l'enlèvement de la végétation pourrait résulter en affaissement et en érosion du sol.

On doit également laisser des tampons de terrain non défriché le long des cours d'eau pour éviter l'érosion et pour des raisons d'ordre esthétique. Les caractéristiques du sol, la raideur de la pente menant au cours d'eau et le type de route à construire sont autant de facteurs qui font varier la largeur de ce tampon. Dans le cas des voies d'eau navigables, un tampon de 100 mètres est souvent obligatoire selon les termes du permis d'utilisation des terres.



- **effectuez des défrichements étroits sur les pentes fragiles**

MÉTHODE DE DÉFRICHEMENT

RÉDUIRE AU MINIMUM LES PERTURBATIONS DE LA SURFACE ET L'ÉROSION

Le défrichement doit se faire de façon à réduire au minimum les perturbations de la surface et à prévenir l'érosion. Comme on l'a vu au chapitre 3, le pergélisol est très vulnérable à toute rupture de sa couche isolante. Même dans les zones sans pergélisol, de mauvaises méthodes de défrichement peuvent endommager la surface et entraîner l'érosion.

NE PAS DÉTRUIRE LA COUVERTURE ORGANIQUE DANS LES ZONES DE PERGÉLISOL

Lorsque l'on défriche dans des zones de pergélisol, on doit faire attention de ne pas briser la couverture organique qui agit comme agent isolant du sol gelé. De même, les buttes possèdent des propriétés isolantes et on ne devrait pas les raser durant le défrichement. Quelquefois, on peut réduire les dommages à la couverture organique en plaçant des sabots sous la lame du bulldozer pour éviter que celle-ci ne touche la surface du sol. Cependant, cette façon de procéder ne réussit pas toujours et ne peut remplacer un opérateur expérimenté.

• les sabots placés sous les lames servent à soulever le tailant de la lame, ce qui protège la couverture organique

PROTÉGER LA VÉGÉTATION DE SURFACE

La destruction de la végétation de surface doit être minime et on doit protéger les arbustes le long du tracé de la route. Cette végétation assure la stabilité du sol et sert de filtre à sédiments près des voies d'eau.

La manière la plus simple de nettoyer les forêts clair-semées est d'écraser la végétation: un bulldozer, qui parcourt le tracé de la route avec sa lame ajustée à une hauteur donnée, renverse les arbres et les arbustes, puis écrase sous son poids la végétation couchée. On utilise habituellement cette méthode pour les sentiers où les véhicules conventionnels sur roues ne passeront pas.

Pour défricher les sentiers, on utilise aussi la coupe en V. Le bulldozer, équipé d'une lame à angle, repousse les arbres dans la forêt bordant la route. L'emploi d'une lame à angle permet aux véhicules de circuler en sens inverse sans s'accrocher à des bouts d'arbres.

• défrichement hivernal d'un corridor par écrasement de la végétation

NE PAS SE SERVIR DE LAMES EN U

On interdit l'utilisation des lames en U lors du défrichement des routes d'accès et des sentiers parce qu'elles favorisent trop la repousse. Il est très difficile d'éteindre des feux de broussailles et de débris qui sont couverts par des repousses.

• les lames en U provoquent de nombreuses repousses; un feu de broussailles recouvertes par des repousses est très difficile à éteindre

Sauf lors de l'utilisation de la coupe en V, les arbres doivent être renversés sur le corridor de passage pour ne pas affecter la forêt avoisinante. Dans tous les cas, il faut abattre les arbres loin des cours d'eau.

• abattez les arbres sur le corridor de la route

ENLEVER LES ARBRES PENCHÉS

On doit s'assurer qu'il ne reste aucun arbre penché le long du corridor lors du défrichement. Les arbres penchés sont ceux qui ont été partiellement renversés lors du défrichement mais n'ont pas été enlevés des côtés du corridor ou de la forêt environnante. Le poids de ces arbres penchés peut occasionner la fissuration de la couche organique, entraînant du même coup une perte d'isolation pour le pergélisol. Ils peuvent être des causes d'accident ou d'incendie.

• enlevez ces arbres penchés pour empêcher la rupture de la couche organique

Les pentes fragiles, le sol instable et les franchissements de voies d'eau exigent des techniques spéciales de défrichement pour empêcher la rupture de la surface et réduire l'érosion. Dans certains cas, le défrichement à la machine sera peut-être interdit et remplacé par le défrichement à la main.

• dans le pergélisol, effectuez manuellement le défrichement requis pour les franchissements de cours d'eau

ENLÈVEMENT DES BROUSSAILLES

SUIVRE LA MÉTHODE D'ENLÈVEMENT DES BROUSSAILLES INDIQUÉE DANS LE PERMIS D'UTILISATION DES TERRES

Il existe plusieurs façons d'enlever les broussailles des lieux de défrichement et votre permis d'utilisation des terres indique celle qui s'applique à votre route. Voici des méthodes typiques utilisées pour des routes d'accès et des sentiers dans le Nord canadien:

- l'utilisation des broussailles comme isolant et comme moyen de contrôle de l'érosion;
- l'émondage et la dispersion;
- l'entassement;
- le brûlage complet.

Utiliser les Broussailles Comme Isolant et Comme Moyen de Contrôler l'Érosion.

Sur les sols et les pentes instables, les broussailles provenant du défrichement, et qui sont dispersées sur la pente avale du corridor, peuvent intercepter les sédiments et prévenir leur dépôt dans les cours d'eau.

Les broussailles peuvent être étendues sur le tracé de la route avant l'opération de remblayage, lorsqu'il s'agit d'une construction au-dessus de marécages avec pergélisol. Ces broussailles agiront comme isolant supplémentaire pour la surface en-dessous et aideront à protéger le pergélisol.

- **la broussaille peut servir d'agent isolant sous le remblai**
- **notez l'épandange à partir de la fondation existante afin de protéger le pergélisol**

Un autre moyen de se débarrasser des broussailles dans les régions où il y a du pergélisol consiste à les répandre sur la route avant l'abandon de celle-ci. Cette technique protège aussi les pentes fragiles. Il faut s'assurer que l'équipement ne s'écarte pas de la route et ne brise pas la couverture organique parce que le pergélisol pourrait alors dégeler et un bourbier se former.

Ébrancher et Disperser les Arbres Défrichés.

Lorsque la coupe en V a été utilisée pour défricher, et que les arbres abattus ne sont pas tombés à plat sur le sol, on doit enlever les branches et couper les troncs en sections afin que l'arbre complet touche le sol. Le contact avec le sol favorise la décomposition organique des broussailles et des débris.

- **ébranchez et sectionnez les arbres pour assurer qu'ils soient à plat sur le sol**

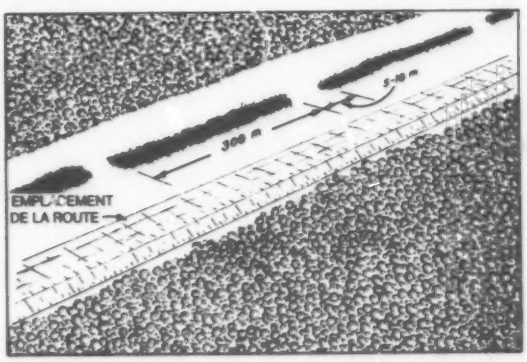
Rangées d'Abattis

Lorsqu'on utilise la méthode de l'entassement pour se débarrasser des broussailles, on empile celles-ci à côté de la route et on se sert d'équipement lourd pour compacter les abattis afin d'en accélérer la décomposition.

- **les abattis ne doivent pas s'appuyer sur des arbres encore debout**

On peut placer les abattis alternativement d'un côté et de l'autre de la route. Il est avantageux de placer les abattis du côté aval car ils peuvent retenir les sédiments.

Pour réduire les risques d'incendie, ces abattis ne doivent pas s'appuyer contre des arbres encore debout et on doit les interrompre sur 6 à 10 mètres à environ tous les 300 mètres. On a déjà vu des incendies se répandre en courant le long d'abattis ininterrompus.



- **entrecoupez les abattis afin de réduire les risques d'incendie**

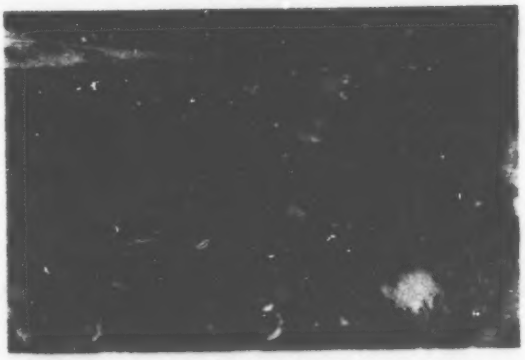
Brûler Complètement les Débris.

On exige souvent un brûlage complet des broussailles, des débris et des arbres lorsqu'une nouvelle route s'approche d'une voie publique ou d'une voie d'eau. En général, cette méthode n'est utilisée que pour les 100 premiers mètres à peu près. Ce brûlage doit être surveillé et les abattis doivent être placés au centre du tracé pour éviter de causer des dommages à la végétation environnante. Le brûlage peut être défendu sur les pentes fragiles ou sur des terrains de pergélisol riches en glace; il est aussi défendu durant les époques où les risques d'incendie sont élevés. On doit contacter le bureau local des forêts d'AINC pour obtenir des conseils sur le brûlage.

• placez les abattis au centre du tracé de la route lors du brûlage pour éviter d'endommager la végétation environnante

• éliminez complètement les broussailles à l'approche des voies publiques

Il est interdit en tout temps de jeter des broussailles dans les étendues d'eau. L'enlèvement doit s'effectuer au fur et à mesure du défrichement. Cette opération d'enlèvement des débris doit être complétée avant l'expiration du permis d'utilisation des terres.



• n'abandonnez pas de débris ni de broussailles au bord des lacs et des cours d'eau

Chapitre 7
Routes d'accès en Toute Saison

Il est nécessaire de voir séparément les routes et sentiers d'accès en toute saison et les chemins d'accès en hiver parce qu'il existe des différences quant aux façons de les construire, de les exploiter et de les abandonner. Dans ce chapitre, on parle des routes d'accès en toute saison alors que dans le chapitre 8, on traite des chemins d'accès en hiver.

On verra les points suivants concernant les routes d'accès en toute saison:

- préparation de la surface;
- franchissement des cours d'eau;
- entretien; et
- abandon.

Comme on l'a vu plus tôt, construire une route peut être plus ou moins difficile selon l'usage qu'on en veut faire. Par exemple, la préparation de la surface pour une route d'accès s'avérera beaucoup plus simple que celle qui est nécessaire pour une route de transport. Lorsque les méthodes indiquées plus bas ne s'appliquent qu'à certains types de route, on le signalera.

PRÉPARATION DE LA SURFACE

La préparation de la surface comprend toutes les étapes entre le défrichement du corridor de passage et l'ouverture de la route. Dans le cas des sentiers, la préparation de la surface ne sera peut-être pas nécessaire. Mais, d'habitude, les routes d'accès et de transport nécessitent un genre quelconque de préparation de la surface. La détermination de l'inclinaison de la route ainsi que le déblayage et le remblayage sont des exemples de préparation de la surface.

Inclinaison de la Route

Une route peu inclinée peut avoir des avantages à la fois pour l'environnement et pour l'exploitation de la route. Lorsque les inclinaisons sont faibles, l'érosion de surface de la route par l'eau est moindre et la circulation y est plus facile. Néanmoins, la détermination de faibles inclinaisons peut augmenter le nombre de remblayages et chacun d'eux représente la possibilité d'érosion du bord de la route. C'est pourquoi on doit tenir compte des avantages et des désavantages des petites inclinaisons. En général, les inclinaisons doivent être inférieures à 10 p. 100 sur de longues distances, mais elles peuvent monter jusqu'à 15 p. 100 sur de courtes distances.

• lors de remblayages importants, il y a risque d'érosion des bords de la route

Déblais et Remblais

On ne devrait pas déblayer sur des pentes de pergélisol riches en glace ni sur celles qui contiennent des matériaux meubles. Dans le premier cas, le pergélisol fondra vite et la pente risque de s'affaisser. Dans le deuxième cas, les matériaux sont naturellement instables et peuvent se fissurer. A la place, on doit utiliser un remblai du côté aval.

Le remblayage des pentes peut se faire avec du matériau provenant du haut de la pente ou d'un banc d'emprunt déjà approuvé (voir chapitre 9).

On se sert aussi de remblais lorsque la route doit traverser des marécages ou des terrains de pergélisol riches en glace. Les matériaux de remblayage doivent être déversés à partir de la fondation existante de la route pour éviter de déranger le terrain fragile.

On doit stabiliser les déblais et les remblais sur les pentes pour diminuer le risque d'érosion. Sauf dans le roc solide, la pente à côté du déblai ou du remblai doit être nivelée dans un rapport de 2 à 1 (2 horizontal, 1 vertical). La construction de gradins ou de ruptures dans les pentes assure la stabilité du déblai et offre une surface à la nouvelle végétation. La compaction du remblai augmente sa stabilité.

• le déblai peut être stabilisé par la construction de gradins ou par des ruptures dans les pentes

FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

L'interaction de la route, des cours d'eau et des conduites de drainage est un aspect important de la construction des routes. Lorsqu'on franchit un cours d'eau, il faut avoir deux objectifs en vue:

- empêcher l'érosion des rives et la sédimentation dans le ruisseau;
- protéger l'habitat des poissons et de la faune.

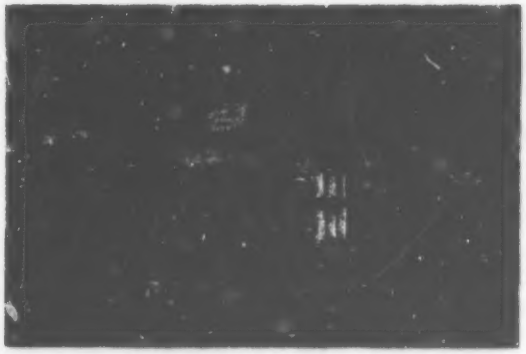
Plusieurs conditions du permis d'utilisation des terres et du permis d'utilisation des eaux ont trait à ces objectifs. On trouvera ci-dessous le contenu général des ces conditions, de même que d'autres suggestions se rapportant à des cours d'eau actifs pendant au moins une partie de l'année.

Quelques problèmes concernant le franchissement des cours d'eau peuvent être résolus lors de la planification. Nous en avons déjà parlé au chapitre 5.

Afin d'atténuer les répercussions sur l'environnement lors des franchissements de cours d'eau, il faut observer les règles suivantes:

- les approches choisies doivent être en pente douce, qu'il s'agisse de pentes naturelles ou à construire. Si leur construction s'avère nécessaire, des matériaux à gros grains doivent être utilisés;
- éviter la coupe du bois sur les rives car ceci produit la sédimentation du cours d'eau;
- éliminer ou réduire les activités dans le cours d'eau car elles peuvent remuer les sédiments, réduire le courant, blesser ou tuer les poissons, les castors et les rats musqués, et détourner le cours naturel du ruisseau;
- empêcher le dépôt de débris, de sol et de matériaux organiques dans le cours d'eau. Ne pas remplir de terre un canal intermittent ou une ravine pour s'en servir comme point de franchissement.

On peut franchir les cours d'eau par l'aménagement d'un gué, l'installation d'un ponceau avec caniveau ou la construction d'un pont.



• approchez en pente douce les cours d'eau à franchir

Gués

Le passage à gué des cours d'eau peut être toléré pour des sentiers à condition que:

- la population de poissons y soit faible;
- la circulation sur le sentier soit peu dense;
- l'approche du ruisseau soit en pente douce;
- le lit du cours d'eau soit composé de matériau à gros grains.

• le passage à gué peut être permis dans certaines circonstances

Le passage à gué peut être permis dans des cours d'eau poissonneux, mais cette permission peut être restreinte durant certaines périodes, telles le frai et la migration qui se produisent habituellement au début du printemps (du 1er mai au 30 juin) et avant le gel (du 1er août au 1er novembre). Les périodes exactes seront indiquées sur le permis d'utilisation des terres. Lors du passage à gué, il ne faut déposer aucun matériau dans le cours d'eau. Si par accident on déposait du matériau quelconque, on devrait l'enlever immédiatement.

Ponceaux Avec Caniveaux

Sur des routes de classe inférieure, on se sert la plupart du temps de ponceaux avec caniveaux pour franchir les cours d'eau. Leur installation doit se faire de sorte que le dérangement du lit du cours d'eau et de son débit soit minime et que le passage du poisson ne soit pas bloqué.

On doit installer les caniveaux au même niveau ou à un niveau inférieur à celui du lit du cours d'eau pour maintenir la dénivellation naturelle du ruisseau. Les meilleurs résultats s'obtiennent en plaçant le caniveau sur toute sa longueur, de 15 à 30 centimètres plus bas que le lit du cours d'eau. Cette façon de procéder aidera à réduire la formation de glace durant l'hiver en assurant un débit d'eau continuel.

• **pour maintenir la dénivellation naturelle, placez les caniveaux dans le lit du cours d'eau**

La vitesse originelle et la direction du débit ne doivent pas être affectées par le caniveau. Ces conditions dépendent des dimensions du caniveau, de son revêtement intérieur et de son alignement. On peut trouver des conseils au sujet de la conception des ponceaux avec caniveaux et de leurs dimensions dans **Design of Culverts for Fish Passage**, par C. Katopodis, et dans **Fisheries Habitat Protection Guidelines**, publié par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, de l'Alberta.

La longueur des caniveaux doit être suffisante pour dépasser de peu le bas du remblai afin de prévenir un blocage éventuel des bouts du caniveau par l'érosion.

• **les caniveaux doivent dépasser le bas du remblai pour prévenir le blocage des extrémités du caniveau par l'érosion**

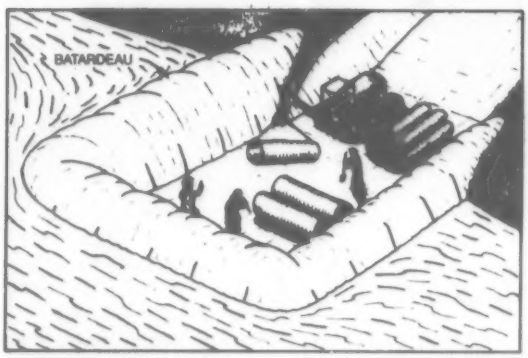
Ponts

Pour franchir les cours d'eau plus importants et au débit plus rapide, la construction d'un pont peut s'avérer nécessaire. Les ponts les plus appropriés pour les routes de classe inférieure sont les ponts portatifs, comme les ponts en bois rond. Leur construction est plus facile, ainsi n'ont-ils qu'un effet négatif minime sur le cours d'eau. Ils offrent de plus l'avantage de pouvoir être déplacés et réutilisés lorsqu'une route est abandonnée. Les ponts Bailey sont également portatifs et convenables pour les routes de classes inférieures, mais les températures froides du Nord peuvent rendre le métal cassant et nécessiter son remplacement.

Les ponts doivent être assez hauts pour laisser passer l'eau et la glace durant les périodes de débit maximum et de débâcle.

• **construisez des ponts en bois rond pour les chemins de classe inférieure**
• **notez la rive restée intacte**

On doit placer les ponts et les ponceaux avec caniveaux sur des sols stables et à des endroits où le cours d'eau est droit et étroit. Des canalisations ou des batardeaux peuvent être nécessaires pour séparer le cours d'eau des zones de travail au cours de la construction du pont ou du ponceau. Ces structures ne doivent pas bloquer plus que le tiers de la largeur du cours d'eau, et ce, en tout temps. Elles doivent être enlevées lorsque la construction du pont ou du ponceau est terminée.



• **érigez des batardeaux avant de travailler dans un cours d'eau**

INSTALLER LES PONTS ET LES PONCEAUX

L'installation des ponts et des ponceaux doit se faire au fur et à mesure de la construction pour diminuer le besoin de traverser le cours d'eau à gué et pour limiter la durée de la présence des machines dans l'eau.

CONTRÔLE DE L'ÉROSION

Une forme ou une autre de contrôle de l'érosion est nécessaire lors de la construction des routes, quelle que soit leur classe. Le coût du contrôle de l'érosion effectué au début de la construction sera compensé par des économies d'entretien et de réparation.

Le contrôle de l'érosion a pour but de fournir un drainage adéquat de la route et des environs. L'acuité des problèmes d'érosion et de drainage varie selon la classe de la route, la topographie locale, la végétation présente et le taux de précipitation. On abordera d'une façon générale le thème du contrôle de l'érosion dans les points qui s'appliquent à la plupart des routes du Nord et l'on verra des variantes qui s'appliquent aux routes dans la toundra.

• **un contrôle inadéquat du drainage peut transformer la route en canal de drainage**

Généralités

PRÉSERVER LE DRAINAGE NATUREL

Le contrôle de l'érosion commence lors de la planification, étape au cours de laquelle on établit le tracé des routes et des sentiers de façon à ne pas bloquer les voies naturelles de drainage. Cependant, à certains endroits le réseau naturel de drainage peut ne devenir apparent que lorsque la route a déjà été construite et que des formations d'étangs se produisent. Dans ces cas, des installations de drainage doivent être mises en place une fois la route ouverte.

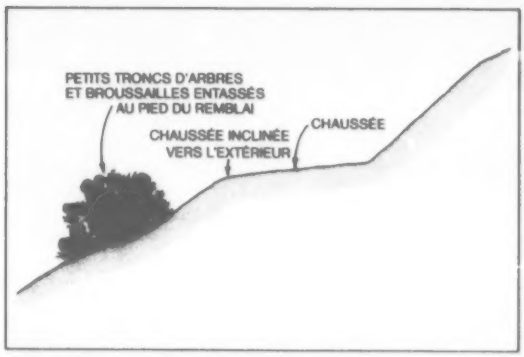
• **la formation d'étangs témoigne d'un besoin de drainage transversal**

[illegible]

Les routes qui traversent une pente naturelle peuvent se transformer en barrages et bloquer le drainage. Quoique cette situation soit plus fréquente en terrain montagneux, elle peut aussi se produire en terrain relativement plat. Il faut assurer le drainage transversal de la route pour prévenir des problèmes d'érosion causés par la retenue des eaux.

[illegible]

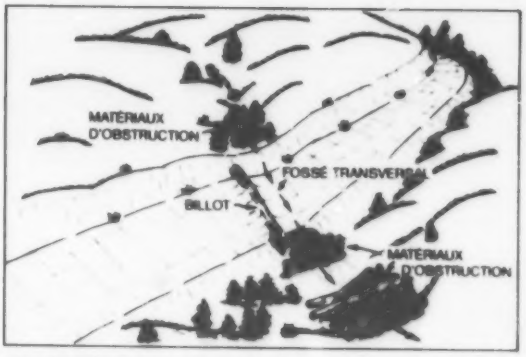
La meilleure façon d'assurer un bon drainage transversal est de construire une chaussée dont l'inclinaison descend en pente douce dans le sens du drainage naturel. Cette inclinaison ne doit pas être visible et doit être évitée dans les endroits escarpés ou humides et glissants.



• **l'inclinaison avale de la chaussée assure un bon drainage transversal**

[illegible]

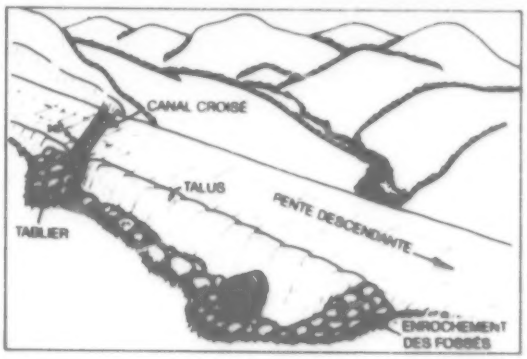
Si l'eau s'accumule du côté amont de la route, des fossés transversaux peuvent faire passer le débit du côté aval. Ils peuvent aussi aider à recueillir et à drainer l'eau de surface de la route. Un fossé transversal est une tranchée peu profonde qui traverse la route dans le sens de la pente. Son excavation peut être faite à la main ou à la machine (autochenille). On peut placer un tronc d'arbre sur le bas-côté du fossé pour le protéger de la circulation des véhicules.



• **les fossés transversaux font passer l'eau à travers la route**

[illegible]

Des canaux croisés peuvent remplacer les fossés transversaux dans certaines routes d'accès ou de transport lorsqu'il y a remblayage et que des fossés latéraux sont présents. Au fond, les canaux croisés ne sont que des caniveaux placés dans l'inclinaison de la route. L'installation des caniveaux doit se faire au-dessous du niveau des fossés latéraux et leur inclinaison doit dépasser de 2 p. 100 celle de la route afin que l'eau y coule plus aisément. Le bout du caniveau ne doit pas dépasser du côté aval car la chute d'eau ainsi créée éroderait la base du caniveau. Les matériaux de fondation de la route doivent être granuleux et suffisamment fermes pour éviter l'érosion des matériaux sous le caniveau ou éviter que celui-ci ne se courbe sous le poids du remblai. Les caniveaux de faible diamètre sont à déconseiller car ils s'obstruent facilement et deviennent vite inutiles.

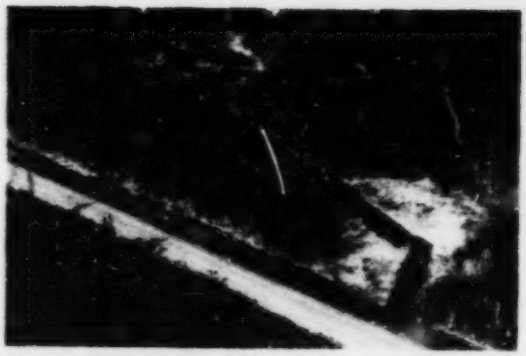


• **des canaux croisés sont nécessaires pour protéger les remblais de l'érosion**

• **ne laissez pas l'extrémité du caniveau dépasser du côté aval du cours d'eau**

CONSTRUIRE DES FOSSÉS PARALLÈLES SUR LES ROUTES À INCLINAISON PRONONCÉE

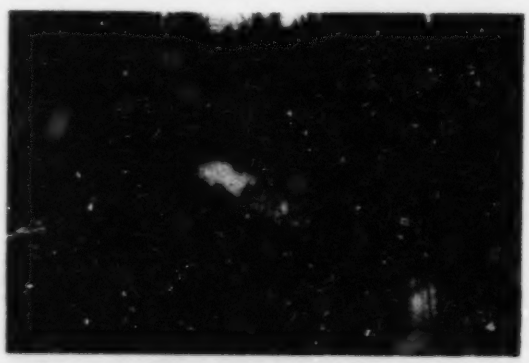
Les routes construites sur des pentes raides transversales et les routes en pente ascendante peuvent avoir besoin de fossés parallèles en plus de fossés transversaux pour garder la chaussée sèche. Les fossés parallèles doivent être construits avec la même inclinaison que celle de la route et avec des matériaux à gros grains. Sur les pentes transversales, les fossés parallèles doivent se trouver du côté amont pour recueillir l'eau avant qu'elle n'atteigne la route.



• **les fossés parallèles et intercepteurs assurent un bon drainage**

CONSTRUIRE DES FOSSÉS INTERCEPTEURS

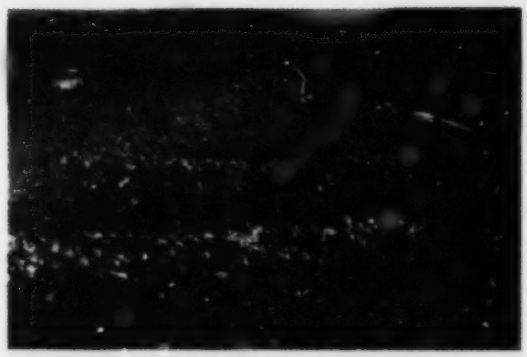
Les fossés parallèles et les fossés transversaux ne doivent pas se déverser directement dans les cours d'eau, mais plutôt dans des zones de végétation situées au-dessus, où les sédiments sonts arrêtés avant que l'eau n'atteigne le ruisseau. Voilà la raison d'être des fossés intercepteurs. L'emplacement des fossés intercepteurs devra peut-être recevoir l'autorisation du bureau de l'aménagement du territoire et cette autorisation peut être incluse dans les conditions du permis d'utilisation des terres.



• **défrichez suffisamment lors de la construction de fossés intercepteurs**

• **notez les arbres penchés et l'enlèvement bâclé des débris**

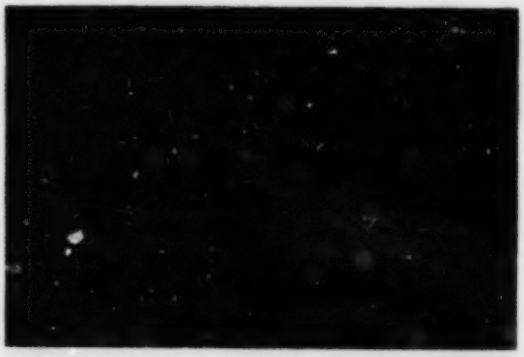
La vitesse du débit de l'eau qui coule dans les fossés parallèles et intercepteurs peut devenir assez importante pour entraîner leur érosion. Les barrages de fossé contribuent à ralentir la vitesse de l'eau et à amasser les sédiments. Ces barrages sont en général construits de troncs d'arbres, de broussailles ou de roches à gros calibre. On peut se servir de sacs de sable en l'absence d'autres matériaux. L'ingénieur en charge des plans doit déterminer l'espacement entre les barrages du fossé. Ceci dépend de l'inclinaison et de la longueur du fossé, de la texture du sol et de la quantité d'eau courante dans le fossé.



• les barrages de fossé préviennent l'érosion des fossés en contrôlant la vitesse du débit

• la végétation dans les fossés aide à contrôler l'érosion

Il faut parfois construire des talus le long de l'épaulement de la route pour empêcher que l'eau courante n'érode des remblais importants. Un talus sert de barrage et des canaux croisés doivent l'interrompre à intervalles réguliers pour permettre l'écoulement de l'eau.



• des talus de chaque côté de la route peuvent emprisonner l'eau et entraîner l'érosion de la surface de la chaussée

PROTÉGER LES EXTRÉMITÉS DES CANIVEAUX ET LES BUTÉES DES PONTS.

En utilisant la technique de l'enrochement pour tenir le sol en place, on peut réduire l'affouillement autour des caniveaux et des butées de ponts. L'enrochement peut se faire au moyen de grosses pierres ou de sacs de sable placés près des extrémités du ponceau ou des butées du pont.

• l'enrochement empêche l'érosion près des extrémités du caniveau

La broussaille, produit du défrichement, peut être répandue sur les pentes pour contrôler l'érosion dans les endroits où la végétation a été enlevée pour le tracé de la route ou lorsque la couverture végétale est clairsemée.

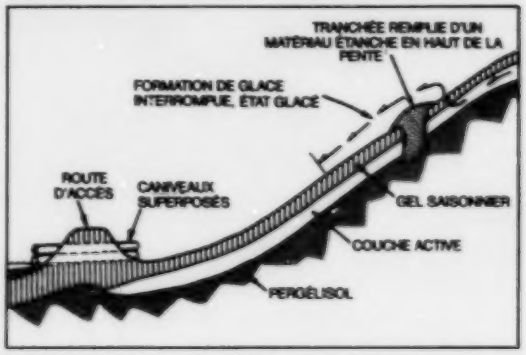
Des méthodes de drainage et de contrôle de l'érosion doivent être suivies au fur et à mesure de la construction de façon à limiter la période de temps où les surfaces sont exposées à l'érosion.

Contrôle de l'Érosion dans la Toundra

La présence de routes d'accès en toute saison et de sentiers dans la toundra arctique est exceptionnelle, mais là où il y en a, on fait face à des problèmes spéciaux de contrôle de l'érosion. Ces routes se trouvent dans la zone continue de pergélisol où l'érosion se manifeste par le dégel du pergélisol et l'écoulement des sédiments. Ce dégel peut être déclenché par le passage de véhicules sur la couche active dégelée. Ceci entraîne la formation d'ornières sur la surface. Ces ornières deviennent des canaux de drainage et causent le dégel du pergélisol sous la surface.

• la circulation des véhicules peut produire des ornières lorsque la couche active est dégelée

Le terrain plat et le taux de précipitation peu élevé peuvent rendre difficile la découverte de réseaux de drainage. En été, le dégel de la couche active produit de l'eau qui n'arrive pas à pénétrer le pergélisol encore gelé. Cette eau coule alors sur la surface des routes où elle peut entraîner des problèmes d'érosion. L'entrepreneur doit être conscient de la possibilité de drainage occasionnée par l'infiltration de la couche active et être prêt à ajouter des installations de drainage à une date ultérieure. En hiver, cette infiltration peut rendre la route glacée. Le creusage, en amont, d'une tranchée que l'on remplit d'un matériau étanche, peut aider à empêcher la formation de glace et à garder la route en bon état.



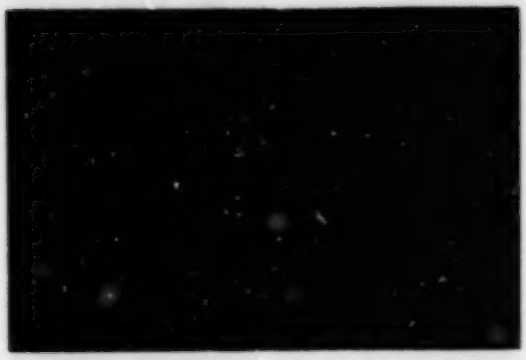
• des tranchées en haut de la pente et des caniveaux superposés aident à contrôler les problèmes causés par la glace

L'eau qui coule dans les zones de pergélisol dégèle le sol gelé et l'érode rapidement. On ne doit pas installer de canaux croisés dans ces zones. L'eau doit passer en-dessous de la route par des caniveaux. Deux caniveaux superposés assurent un bon drainage transversal, même si le caniveau inférieur gelait.

Une bonne planification peut éliminer certains problèmes d'érosion particuliers à la toundra. On verra, par exemple, à faire le tracé de la route en amont des bancs de neige et à éviter les prairies humides de laiche et le sol polygonal.

ENTRETIEN

L'entretien d'une route d'accès en toute saison varie selon la classe de route et selon la ou les saisons d'exploitation. Les sentiers exigent normalement peu d'entretien; mais quand on les utilise pendant plusieurs saisons, le terrassement et l'enlèvement de la neige peuvent devenir nécessaires. Les routes d'accès et les routes de transport exigent un entretien plus poussé que celui des sentiers.



• enlevez tous les débris des fossés et des caniveaux

• à défaut d'un bon système de drainage, la route risque d'être emportée

Étapes à suivre pour assurer l'entretien général d'une route:

- faire l'inspection régulière des installations de drainage et de contrôle de l'érosion et effectuer les réparations qui s'imposent;
- garder les fossés et les ponts propres et sans débris;
- nettoyer les barrages à sédiment, si nécessaire;
- assurer que la surface de la route soit sans ornières; niveler, si nécessaire, pour favoriser un bon drainage;
- interdire temporairement la circulation si la chaussée se ramollit et se remplit d'ornières;
- réduire l'ombrage sur les routes pour améliorer l'assèchement de la surface;
- contrôler la végétation sur les côtés de la route; ne pas l'enlever complètement parce qu'elle sert à empêcher l'érosion;
- restreindre autant que possible la circulation durant les périodes humides.

• lorsque la chaussée s'amollit et devient pleine d'ornières, il faut interdire temporairement la circulation

Lorsque la route est utilisée durant les mois d'hiver et que le déblaiement de la neige devient nécessaire, il faut prendre les précautions suivantes:

- ne pas endommager les installations de drainage et de contrôle de l'érosion (talus et caniveaux) lors du déblaiement;
- s'assurer que les bancs de neige ne sont pas continus le long de la route. Il faut les interrompre à certains intervalles pour permettre aux animaux de traverser la route;

• la végétation de chaque côté de la route peut aider à contrôler l'érosion

- enlever les accumulations de neige avant la débâcle afin de permettre un drainage latéral de la route et empêcher l'accumulation d'eau sur la surface;
- vérifier s'il y a de la glace dans les caniveaux et les fossés; s'il y en a, assurer le dégel des petits canaux pour permettre à l'eau de s'écouler et ainsi éviter qu'elle ne gèle sur la surface de la route.

- les bancs de neige créés par le déblaiement peuvent affecter le drainage naturel

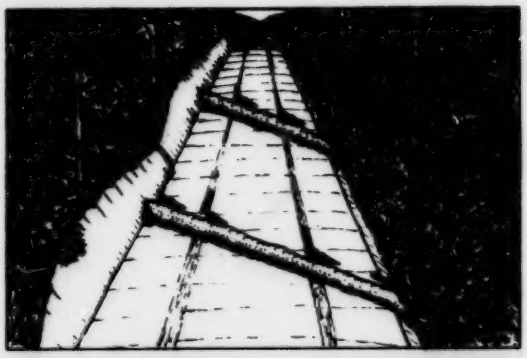
ABANDON

Une route d'accès ou de transport qui n'a plus d'utilité doit être restaurée suivant un plan d'abandon approuvé. Ces plans ne sont pas ordinairement nécessaires pour les sentiers, mais le permis d'utilisation des terres peut contenir des exigences concernant la restauration de ceux-ci.

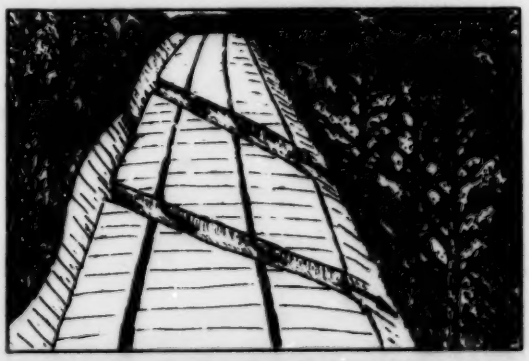
Il faut enlever les caniveaux de tous les cours d'eau et canaux de drainage, et rétablir les cours d'eau naturels. Lorsque les caniveaux sont enlevés des canaux de drainage, des fossés transversaux doivent être creusés pour continuer d'assurer un bon drainage le long de la route.

- assurez un drainage transversal adéquat sur les routes abandonnées afin de réduire l'érosion et la sédimentation

Le contrôle de l'érosion par des moyens artificiels (dont l'ensemencement) et par la stabilisation de la pente, doit être assuré avant l'abandon.



- avant l'abandon, établissez un système de contrôle de l'érosion pour briser le relief des pentes raides

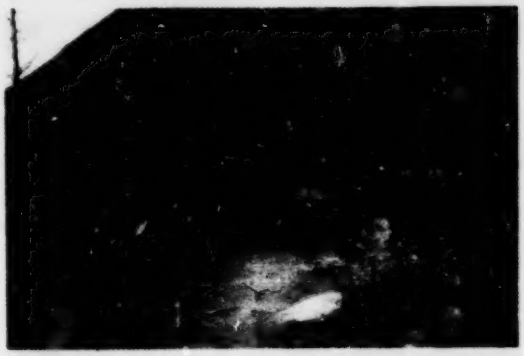


- sur les routes abandonnées, des fossés transversaux peuvent aussi servir à contrôler l'érosion

L'ensemencement poursuit plusieurs objectifs, dont le contrôle de l'érosion et de l'affaissement lors de la période de récupération naturelle, ainsi que des considérations d'ordre esthétique. L'ensemencement est indiqué lorsque le terrain naturel a été perturbé, particulièrement dans le cas des sols instables sur les pentes et les berges des cours d'eau, et dans les endroits à la vue du public. L'inspecteur de l'aménagement du territoire pourra déterminer le degré de couverture végétale nécessaire ainsi que le délai requis pour l'ensemencement.

• l'ensemencement du corridor d'une route abandonnée doit se faire avant le départ définitif

L'utilisation par le public de routes abandonnées peut occasionner des dommages aux installations de contrôle de l'érosion, ce qui entraînerait encore plus d'érosion. On peut construire des barrières aux intersections des voies publiques et des routes abandonnées qu'on veut fermer au public. Cependant, une façon plus efficace d'interdire la circulation sur ces routes abandonnées est de dresser des abattis de débris sur la route elle-même.



• des troncs d'arbres bloquent une route abandonnée

Chapitre 8
Chemins d'accès en Hiver

Dans le Nord, il est courant d'utiliser certains chemins et certains sentiers en hiver seulement. Comme une grande partie du terrain est fragile, les déplacements ne se font que lorsque le sol est gelé et protégé par une couche de neige. En hiver, on peut se servir des surfaces gelées des lacs et des rivières pour voyager, on évite ainsi les effets négatifs possibles qu'une route pourrait occasionner sur le sol.

Dans ce chapitre, les méthodes particulières de construction, d'entretien et d'abandon des chemins d'accès en hiver sont expliquées dans l'ordre suivant:

- préparation de la surface;
- franchissement des cours d'eau;
- contrôle de l'érosion;
- entretien;
- époque de fermeture;
- abandon.

Pour de plus amples détails concernant les chemins d'hiver, consultez la brochure, **Building and Operating Winter Roads in Canada and Alaska**, de K.M. Adam, publiée par la section de la Recherche sur l'aménagement du territoire du Nord, d'AINC.

Dans ce chapitre, les routes sont considérées selon leurs usages différents, et ce qui est plus important, on verra comment le sol gelé, la neige et la glace sont traités durant la construction et l'exploitation des chemins d'hiver.

PRÉPARATION DE LA SURFACE

La surface des chemins d'hiver doit être refaite chaque année même si ceux-ci doivent servir plus d'un hiver. Ces chemins diffèrent en cela des routes d'accès en toute saison vues au chapitre 7.

Le fait que le sol doit être gelé avant que tout déplacement soit permis est de première importance dans la préparation de la surface des chemins d'accès en hiver. Si la surface est bien gelée, les ornières, la canalisation de l'eau courante et le dégel du pergélisol ne devraient pas causer de problèmes.

Le genre de véhicule appelé à circuler influence en partie le choix de la classe de route à construire, qui à son tour influence le degré de préparation de surface nécessaire au chemin d'hiver. Les véhicules tout-terrain et les véhicules à chenille peuvent circuler sur les sentiers d'hiver, sur les chemins d'accès en hiver et sur les chemins de neige compactée. D'un autre côté, les véhicules conventionnels sur roue ne circulent normalement que sur des chemins de neige compactée.

La préparation de la surface n'est peut-être pas nécessaire pour tous les sentiers d'hiver; cependant, la circulation ne doit pas commencer avant que la couverture de neige soit suffisante pour protéger l'herbe et les arbustes du contact avec les pneus et les chenilles. Il faudra peut-être gratter certains secteurs du parcours pour rendre leur surface plus lisse.

La préparation de la surface des chemins d'accès en hiver est semblable à celle des sentiers d'hiver, sauf que les creux du chemin sont remplis avec de la neige en utilisant des lames ou des dragues.

Lorsque les chemins et les sentiers traversent des lacs ou des rivières gelés, on prépare la surface en déblayant la neige jusqu'à la glace.

• les creux sur les chemins d'accès en hiver peuvent être remblayés en utilisant des dragues

Il y a danger de briser les buttes et de déranger le pergélisol chaque fois que l'on nivelle et compacte la neige. La lame des bulldozers doit être assez haute pour ne pas déranger la couche organique. On peut y arriver en terrain relativement plat en plaçant des sabots sous la lame, mais il reste difficile de préserver la couche organique en terrain plein de buttes.

• le nivellement sur ce chemin d'accès en hiver a enlevé la neige et a brisé la couverture organique

La rupture de la couche organique peut avoir comme autre conséquence d'amener de la terre sur la surface du chemin, ce qui peut causer des problèmes dans les zones de pergélisol. En effet, la terre de couleur foncée sur le chemin de neige absorbe la chaleur et hâte ainsi le dégel du terrain en-dessous. Ceci réduit la durée de viabilité du chemin au printemps. Ce dégel peut amener des problèmes d'entretien encore plus aigus parce que les véhicules qui passent étalent la terre le long du chemin. La terre et la neige ne doivent pas être mélangés pour remblayer dans les zones de pergélisol.

• la terre noire sur ce chemin d'hiver causera une fonte hâtive

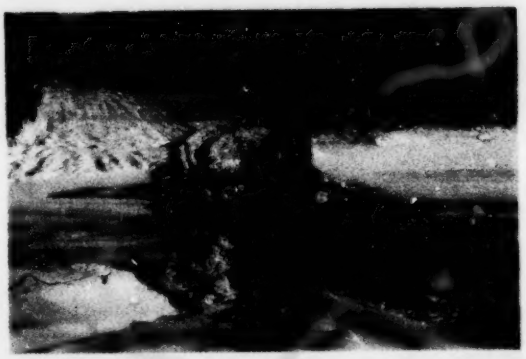
Dans les régions montagneuses, à certains endroits le déblayage et le remblayage peuvent s'avérer nécessaires à la préparation de la surface des sentiers et des chemins d'accès en hiver. Dans un tel cas, tout ce qui a été dit à propos des déblayages et des remblayages au chapitre 7, et en particulier tout ce qui traite des façons de contrôler l'érosion, s'applique ici.

Pour protéger les terrains fragiles de pergélisol, on peut placer sur le tracé du chemin des abattis provenant du défrichement et construire la route au-dessus. Cependant, cette façon de procéder peut présenter des problèmes pour les véhicules sur roue si la couche de neige est insuffisante pour supporter leur poids et pour protéger les pneus du contact avec les abattis.

FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

Le franchissement des cours d'eau sur les chemins d'hiver s'effectue généralement sur des ponts de glace ou sur des remblais de neige qui, tous deux, peuvent avoir des répercussions sur l'environnement, tels le blocage de courant et le dépôt de débris dans le cours d'eau.

Des rives en pente douce sont les meilleurs endroits pour établir les points de franchissement. Les pentes douces diminuent le risque d'érosion occasionné par la circulation et facilitent la sortie du plan d'eau gelée aux véhicules. Les machines lourdes pourraient être incapables de monter des pentes raides à l'entrée ou à la sortie des ponts de glace et des remblais.



• les approches des cours d'eau et des lacs doivent être en pente douce
• remarquez le remblai de neige propre, sans débris ni troncs d'arbres

La construction d'un pont en glace s'effectue en déblayant la neige jusqu'à la glace pour permettre un gel plus profond, et, si nécessaire, en inondant la surface déblayée. Si l'on adopte la technique de l'inondation, la glace doit être fabriquée en couches minces plutôt qu'épaisses pour en augmenter la dureté.

L'utilisation de terre ou de débris dans les remblais de neige et dans les ponts de glace est interdite selon les termes du permis d'utilisation des terres, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon. L'emploi de troncs d'arbres est normalement interdit aussi, mais la permission de les utiliser peut être accordée lorsqu'ils sont ébranchés et écorcés. L'inspecteur de l'aménagement du territoire doit donner son autorisation avant leur utilisation, et lorsque la permission est accordée, les troncs d'arbres doivent être enlevés avant la débâcle du printemps. Lorsque des débris provenant d'une coupe autorisée dans le permis d'utilisation des terres sont déposés sur la glace, il faut les repousser dans les endroits solides de la rive avant la débâcle.

Les ponts de glace ne doivent pas obstruer le flot naturel des cours d'eau. Le gel total d'un ruisseau, qui autrement resterait ouvert, aura un effet négatif sur les poissons hivernant et sur les mammifères aquatiques. Un pont de glace, gelé jusqu'au fond d'un ruisseau normalement ouvert, entraînera la création d'îlots de glace en amont. Non seulement ces îlots créent des problèmes de circulation lorsqu'ils se répandent au-delà des rives, mais les pressions qu'ils exercent peuvent endommager ou détruire les arbres et les buissons le long du cours d'eau, créant ainsi des risques d'érosion.

ENLÈVEMENT DES REMBLAIS DE NEIGE ET DES PONTS DE GLACE AVANT LA DÉBÂCLE

Les remblais de neige et les ponts de glace doivent être démantelés avant la débâcle pour permettre à l'eau de couler librement. L'entrepreneur doit procéder au démantèlement de ces structures au fur et à mesure qu'il termine ses opérations dans un endroit pour aller dans un autre.

Dans certains cas, un démantèlement partiel des remblais de neige et des ponts de glace peut être autorisé. Une échancrure en-V doit alors être pratiquée au milieu du cours d'eau pour faciliter le passage du courant, ceci permettra à la crue du printemps d'emporter le reste du remblai ou du pont.

• les remblais de neige et les ponts en glace doivent être démantelés avant la débâcle

• ce remblai de neige ne devrait pas contenir de terre

CONTRÔLE DE L'ÉROSION

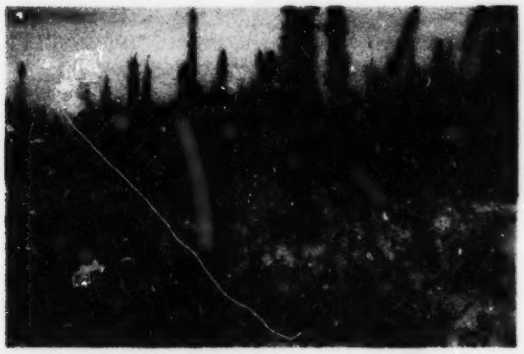
Le contrôle de l'érosion dans les chemins et sentiers d'hiver n'est habituellement pas nécessaire sauf dans les cas de déblayage et de remblayage, comme dans les terrains montagneux. Dans ces cas, des installations de contrôle de l'érosion, telles qu'indiquées au chapitre 7, seront peut-être nécessaires.

ENTRETIEN

L'entretien des chemins d'hiver, dont l'objectif est de garder la surface lisse et recouverte de neige, est minime. À cette fin, on se sert des techniques de nivellement et de dragage. Des dragues en bois sont supérieures à celles en métal parce qu'elles n'endommagent pas autant la surface.

Il doit y avoir autant de neige que possible sur le chemin pour protéger le sol et la végétation. La surface du chemin doit demeurer blanche pour retarder la fonte. Le sol mis à nu doit être recouvert de neige. Lorsque le nivellement est nécessaire, il faut interrompre les bancs

de neige le long du chemin pour permettre aux animaux de traverser et pour faciliter un bon drainage au printemps.



• gardez la neige sur la route autant que possible

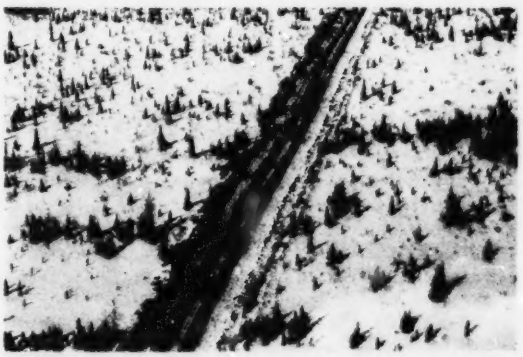
L'entretien d'un chemin d'accès en hiver qui traverse une étendue d'eau gelée consiste à garder la surface libre de neige, à mesurer l'épaisseur de la glace et à surveiller si celle-ci se fendille et si des crêtes se sont formées. Ces dernières sont des soulèvements de grandes nappes d'eau dans la couche de glace, elles sont causées par des changements dans les vents et par des variations de température. Lorsqu'on note la présence de fendillements, la charge des véhicules doit être réduite et la circulation doit être temporairement interdite.

• diminuez ou interdisez la circulation lorsque la glace fond

FERMETURE

On doit fermer les chemins d'hiver lorsque la surface n'est plus assez gelée pour empêcher la formation d'ornières. Le permis d'utilisation des terres désigne la débâcle comme époque de fermeture des chemins d'hiver et assigne la date exacte. Cependant, la date spécifique de fermeture peut varier selon l'état du terrain tout au long d'un même chemin. Un hiver particulièrement chaud amènera une fermeture hâtive alors qu'un hiver froid prolongera la viabilité du chemin.

Les premiers signes avant-coureurs de la fermeture apparaissent sur les pentes situées au sud et sur les sections du chemin dont la surface devient foncée. Les approches des cours d'eau commencent à fondre à cause de l'usure provoquée par le passage répété des véhicules. Vers la fin de l'hiver, les conditions de la neige peuvent rendre le chemin impropre aux déplacements de jour mais assez bon pour permettre des déplacements limités la nuit, ce qui remet à plus tard la fermeture définitive.



• fermez les chemins d'hiver avant que des ornières ne se forment
• la circulation sur cette route au printemps a creusé des ornières

ABANDON

Les chemins d'hiver devenus inutiles doivent être abandonnés de la même façon que les routes d'accès en toute saison (voir chapitre 7). L'abandon d'un chemin d'hiver est cependant plus facile. En effet, la largeur défrichée pour le corridor y est plus petite et les installations de contrôle de l'érosion et du drainage y sont moins nombreuses.

Chapitre 9
Installations Auxiliaires

Certaines des routes décrites dans ce guide nécessitent l'adjonction d'installations auxiliaires comme des bancs d'emprunt, des camps de construction et des endroits pour stocker le carburant. En pratique, le besoin de bancs d'emprunt ou de camps de construction pour les sentiers (en toute saison et en hiver) est nul; tout au plus faut-il un endroit pour entreposer le carburant. Les trois installations auxiliaires peuvent s'avérer nécessaires dans le cas des routes d'accès en toute saison, des routes de transport, des chemins d'accès en hiver et des chemins de neige compactée. Ce chapitre donne les lignes directrices concernant les installations auxiliaires.

BANCS D'EMPRUNT

OBTENIR UN PERMIS D'EXPLOITATION DE CARRIÈRE

Lors de la construction d'une route, l'extraction de matériau d'emprunt pour l'assise, le remblai et l'enrochement exige un permis du bureau d'aménagement du territoire et le respect de certains termes et de certaines conditions. Il est défendu d'exploiter des bancs d'emprunt sans autorisation. Les étapes à suivre pour l'exploitation des bancs sont définies dans la brochure intitulée "Guide de l'environnement: carrières et sablières", disponible au bureau local d'AINC. Certains points importants de ce guide sont abordés ici, mais pour avoir de plus amples renseignements sur l'extraction des matériaux d'emprunt, il serait bon de lire la brochure ci-haut mentionnée.

• **Il faut se procurer un permis avant d'ouvrir un banc d'emprunt**

PLANIFIER L'EXPLOITATION DU BANC D'EMPRUNT

Tout comme pour la construction des routes, la planification est l'étape la plus importante de l'extraction des matériaux d'emprunt. La qualité aussi bien que la quantité des emprunts nécessaires pour construire la route doivent être estimées lors de la planification. A noter que:

- du sable et du gravier, de la pierre de carrière, de l'argile de moraine libre de matériaux organiques et de glace concassée, sont des matériaux nécessaires pour le remblayage;
- des cailloux et des roches de bonne grosseur, qui résistent bien aux détériorations physiques et chimiques, sont nécessaires pour l'enrochement;
- du gravier sablonneux, angulaire et de bonne grosseur, est nécessaire pour l'assise et la sous-assise de la route ainsi que pour le revêtement.

Les bancs déjà existants doivent être utilisés en premier lieu. S'il n'y en a pas de disponsible, les emplacements possibles doivent être étudiés d'abord sur carte et photo aérienne, puis sur place.

ÉVITER LES CHEMINS D'EAU, LES TERRAINS FRAGILES ET LES ZONES CRITIQUES POUR LA FAUNE

Dans la plupart des cas, le niveau maximum habituel des eaux (rivières et lacs) sert de point de limite à l'extraction des matériaux. Cette restriction a pour but de prévenir la sédimentation des frayères et l'arrêt de migration des poissons. L'inspecteur préposé à l'aménagement du territoire peut, à sa discrétion, changer ces limites à certains endroits, et ce, au début du printemps, à la fin de l'automne ou durant l'hiver.

L'exploitation des bancs d'emprunt fait face aux mêmes contraintes de saison et de terrain que celles qui existent lors de la construction des routes et de leur exploitation. Les terrains mous ou humides, les pentes fragiles, l'habitat des animaux sauvages et les périodes critiques de leur vie, sont autant de facteurs qui influent sur l'exploitation des bancs d'emprunt.

Les limites du banc d'emprunt doivent être bien définies. La végétation doit être enlevée des lieux avant l'extraction des matériaux et, normalement, on se débarasse complètement des broussailles.

La couche arable et le mort-terrain doivent être enlevés et mis de côté séparément. Ils seront utilisés plus tard lors de la remise en état du banc.

Les techniques de drainage et de contrôle de l'érosion sont les mêmes que celles utilisées dans le cas des routes d'accès en toute saison (voir chapitre 7). On doit restaurer les bancs lorsque l'extraction est terminée. L'usage futur des lieux déterminera le genre de restauration à effectuer. Toutefois, quel que soit cet usage, l'endroit devra être nettoyé avant l'abandon des lieux.

CAMPS

Les camps de travailleurs aménagés lors de la construction des routes de classe inférieure seront de préférence petits et transportables. La partie du Règlement de l'utilisation des terres concernant les camps traite surtout de l'évacuation des déchets et des matières de vidange.

L'élimination convenable des déchets est non seulement une question de santé et d'esthétique, mais diminue aussi l'attrait qu'ils ont sur les animaux sauvages. Cet attrait peut être dangereux autant pour les humains que pour les animaux eux-mêmes.

On se débarasse convenablement des déchets et des débris en les enterrant après les avoir brûlés ou en les jetant dans les dépotoirs autorisés.

• éliminez convenablement les déchets

STOCKAGE DU CARBURANT

Le stockage du carburant utilisé lors de la construction des routes de classe inférieure sera limité et se fera de préférence dans plusieurs barils de 205 litres. En suivant les quelques règles décrites ci-dessous, on réduira au minimum les problèmes d'environnement reliés au stockage du carburant.

Un terrain plat et stable, éloigné de toute étendue d'eau, est l'endroit idéal pour stocker le carburant. Le dépôt ne doit pas être placé sur des pentes menant à des étendues d'eau. Selon le Règlement, les barils doivent être déposés à au moins 12 mètres du niveau maximum habituel de tout lac ou cours d'eau des environs. Le lieu choisi doit être clairement identifié afin d'éviter qu'un véhicule en marche ne heurte les barils. Habituellement, il n'est pas recommandé de laisser des dépôts mobiles d'entreposage de carburant sur une étendue d'eau gelée; toutefois, il peut être acceptable de les y laisser pour une durée maximum de 12 heures. Cette recommandation a pour but de réduire les risques d'épanchements dans les lacs. Les dépôts fixes d'entreposage de carburant ne doivent, en aucun cas, être placés sur une étendue d'eau gelée.

• les creux naturels du terrain sont tout indiqués pour y stocker du carburant

• ne stockez pas de carburant sur la surface gelée des étendues d'eau

[illegible]

L'inspecteur de l'aménagement du territoire doit être informé de l'emplacement et de l'importance des cachettes de carburant. Il pourra ainsi les inclure dans sa ronde d'inspection.

[illegible]

Afin de prévenir les fuites, tous les contenants de carburant, à l'exception de celui qui est ouvert pour les besoins courants, doivent être gardés hermétiquement fermés. Ils doivent être inspectés régulièrement et toute fuite doit faire l'objet d'une réparation immédiate.

[illegible]

Les produits pétroliers inutilisés doivent être brûlés au complet ou entreposés dans un endroit spécial où il pourront servir à l'entretien des routes comme, par exemple, pour abattre la poussière. La méthode recommandée pour se débarrasser de ces produits est mentionnée dans le permis. Dans tous les cas, les contenants doivent être tous enlevés avant la date d'expiration du permis.

Chapitre 10
Mise sur Pied de Plans d'urgence

Quel que soit le soin apporté lors de la planification de la construction et de l'exploitation d'une route, des problèmes imprévus peuvent survenir qui auront d'importantes répercussions sur l'environnement. L'entrepreneur ou l'exploitant a la responsabilité en cette matière. Les problèmes qui présentent le potentiel de danger le plus élevé sont le déversement de carburant et le feu. La gravité de leurs conséquences dépend en grande partie de la qualité des mesures d'urgence mises sur pied par l'entrepreneur ou par l'exploitant. Dans ce chapitre, on présente quelques suggestions pour contenir les déversements de carburant et les incendies.

CONTENIR LES DÉVERSEMENTS DE CARBURANT SUR-LE-CHAMP

Les déversements de carburant proviennent soit de barils en stock, soit d'un camion-citerne circulant sur une route. La meilleure façon d'exercer un contrôle sur un déversement de carburant est de l'isoler et de l'empêcher de se répandre sur le sol avoisinant, dans un cours d'eau ou dans un lac. On y arrive en pompant le carburant dans des barils vides ou, si la situation le permet, en le brûlant.

- **Il faut arrêter sur-le-champ les déversements accidentels de carburant**
- **Informez l'agent de l'aménagement du territoire de tout déversement accidentel**

Si le carburant est répandu sur une étendue d'eau, on peut corriger le désastre avec du matériel absorbant. Au sol, des digues de terre peuvent être construites pour retenir le déversement jusqu'à ce qu'une méthode d'enlèvement soit applicable. Les digues doivent être doublées de plastique afin d'empêcher l'infiltration. Cette méthode est aussi appliquée en hiver alors que des digues de neige peuvent être construites. Dans les zones de pergélisol, les digues doivent être construites de neige exclusivement car la poussée du sol contre un talus peut causer plus de dommages à long terme qu'un peu de carburant répandu.

Tous les véhicules affectés au transport du carburant et autres liquides toxiques doivent être équipés d'une pelle et d'une grande feuille de plastique "PCV" (chlorure de polyvinyle) pour la construction d'une digue avec doublure. La feuille de plastique, dont la grandeur recommandée est de 25 mètres carrés, peut être roulée et attachée à l'extérieur du véhicule.

RAPPORTER LE LIEU D'UN DÉVERSEMENT DE CARBURANT

L'endroit d'un déversement de carburant doit être marqué et rapporté au bureau de l'aménagement du territoire.

Si vous devez transporter une quantité importante de carburant, une des conditions attachées à votre permis d'utilisation des terres peut exiger la présentation d'un plan écrit des mesures d'urgence en cas de déversement.

Si un feu incontrôlable se déclare, tout le personnel et l'équipement doivent être mobilisés sur le-champ pour combattre l'incendie. De plus, l'agent de la gestion des ressources doit être avisé.

- signalez tout de suite les feux aux autorités et mobilisez l'équipement et le personnel dont vous disposez pour combattre l'incendie

Il est recommandé, pendant la construction, d'avoir à la portée de la main un coffre d'urgence pour lutter contre les incendies. L'agent de la gestion des ressources peut être consulté quant à son contenu, mais on doit y mettre des seaux à eau, des pelles à long manche, des écobues, des haches, des tronçonneuses, des boyaux d'arrosage et des pompes portatives.

Lectures Recommandées

Adam, K.M. 1978. Building and Operating Winter Roads in Canada and Alaska. Environment Division, Northern Environmental Protection and Revewable Resources Branch, Department of Indian and Northern Affairs. Disponible aux bureaux d'AINC.

Alberta Energy and Natural Resources. 1979. The Resource Handbook. ENR Report No. 75. Disponible au bureau d'Alberta Forest Service, 9920 - 108 Street, Edmonton, Alberta, T5K 2C9.

Alberta Energy and Natural Resources. 1982. Resource Road Planning Guidelines. ENR Technical Report No. T/25. Disponible au bureau d'Alberta Energy and Natural Resources, Resource Information Services, South Petroleum Plaza, Edmonton, Alberta, T5K 2C9.

Alberta Energy and Natural Resources. 1982. Fisheries Habitat Protection Guidelines. No. 4. Vehicle Access Across Watercourses. Disponible au bureau d'Alberta Energy and Natural Resources, Fish and Wildlife Division, Main Floor North Petroleum Plaza, 9945 - 108 Street, Edmonton, Alberta, T5K 2G6.

Baker, R. 1980. Environmental Concerns and Recommendations: Alaska Highway Reconstruction and Maintenance, Kilometre 1008-1635. Environment Canada, Environmental Protection Service, Environmental Impact and Assessment Report ESP 8-PR-80-1. Disponible au bureau d'Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, Ontario, K1A 1C8.

Brown, R.J.E. 1970. Permafrost in Canada. University of Toronto Press.

Case, A.B. and Rowe, D.A. 1978. Environmental Guidelines for Resource Road Construction. Environment Canada Forestry Service Information Report N-X-162. Disponible au bureau du Newfoundland Forest Research Centre, Environment Canada, Building 304, Pleasantville, St. John's, Newfoundland, A1C 5X8.

Curran, H.J.B. and Etter, H.M. 1976. Environmental Design for Northern Road Developments. Environment Canada, Environmental Protection Service, Environmental Impact and Assessment Report EPS-8-EC-76-3. Disponible au bureau d'Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, Ontario, K1A 1C8.

Dryden, R.L. and Stein, J.N. 1975. Guidelines for the Protection of the Fish Resources of the Northwest Territories during Highway Construction and Operation. Department of the Environment, Fisheries and Marine Service. Technical Report Series No. CEN/T-75-1. Disponible au bureau de Freshwater Institute, 501 University Crescent, Winnipeg, Manitoba, R3T 2N6.

Environmental Protection Service, Federal Activities Assessment Branch. 1981. Proceeding of Resource Roads Workshops Whitehorse and Yellowknife March 16-20, 1981. Disponible au bureau d'Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, Canada, K1A 1C8.

Affaires indiennes et du Nord Canada. 1982. Guide de l'Environnement: Carrières et Sablières. Disponible aux bureaux d'AINC.

Affairs indiennes et du Nord Canada. 1983. Lignes directrices de l'utilisation des terres Exploration minière Yukon et Territoires du Nord-Ouest. Disponible aux bureaux d'AINC.

Johnston, G.H. (ed.). 1981. Permafrost Engineering Design and Construction. John Wiley and Sons, Toronto.

Katopodis, C. 1977. Design of Culverts for Fish Passage. Canadian Society of Civil Engineers. Vol. 2, pp.949-971.

Lotspeich, F.B. and Helmers, A.E. 1974. Environmental Guidelines for Development Roads in the Subarctic. Document EPA-660/3-74-009. Publié par National Environmental Research Center, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Corvallis, Oregon, 97330.

MacFarlane, I.C. (ed.). 1969. Muskeg Engineering Handbook. University of Toronto Press.

Mattice, C.R. 1977. Forest Road Erosion in Northern Ontario: a preliminary analysis. Environment Canada Forestry Service Information Report 0-X-254. Disponible au bureau d'Information, Great Lakes Forest Research Centre, Canada Forestry Service, Environment Canada, P.O. Box 490, Sault Ste. Marie, Ontario, P6A 5M7.

Radforth, N.W. and Brawner, C.O. (eds.). 1977. Muskeg and the Northern Environment in Canada. University of Toronto Press.

Rothwell, R.L. 1978. Watershed Management Guidelines for Logging and Road Construction in Alberta. Environment Canada Forestry Service Information Report NOR-X-208. Disponible au bureau du Northern Forest Research Centre, Canadian Forestry Service, Environment Canada, 5320 - 122 Street, Edmonton, Alberta, T6H 3S5.

Saskatchewan Department of the Environment. 1981. Guidelines for Environmental Protection during Road Development. Disponible au bureau du Saskatchewan Environment, 1855 Victoria Avenue, Regina, Saskatchewan, S4P 3V5.

Annexe A
Liste des Bureaux d'AINC

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Chef régional
Ressources foncières
AINC
C.P. 1500
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 2R3

Superviseur de district
AINC
C.P. 2500
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 2P8

Chef de district
AINC
C.P. 658
Fort Smith (T.N.-O.) X0E 0P0

Chef de district
AINC
C.P. 2100
Inuvik (T.N.-O.) X0E 0T0

Chef de district
AINC
Fort Simpson (T.N.-O.) X0E 0N0

Chef de district
AINC
Rankin Inlet (T.N.-O.) X0C 0G0

Chef de district adjoint
AINC
Baker Lake (T.N.-O.) X0C 0A0

Chef de district
AINC
Frobisher Bay (T.N.-O.) X0A 0H0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Hay River (T.N.-O.) X0E 0R0

Agent de la gestion des ressources
AINC
C.P. 126
Norman Wells (T.N.-O.) X0E 0V0

Agent de la gestion des ressources
AINC
C.P. 126
Fort Liard (T.N.-O.) X0G 0A0

YUKON

Chef régional
Ressources foncières
a/s Division de l'aménagement du territoire
AINC
200, Range Road
Whitehorse (Yukon) Y1A 3V1

Agent de la gestion des ressources
AINC
Watson Lake (Yukon) Y0A 1C0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Teslin (Yukon) Y0A 1B0

Agent de la gestion des ressources
AINC
200, Range Road
Whitehorse (Yukon) Y1A 3V1

Agent de la gestion des ressources
AINC
Haines Junction (Yukon) Y0B 1L0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Beaver Creek (Yukon) Y0B 1A0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Carmacks (Yukon) Y0B 1C0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Ross River (Yukon) Y0B 1S0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Mayo Lake (Yukon) Y0B 1M0

Agent de la gestion des ressources
AINC
Dawson (Yukon) Y0B 1G0

Annexe B
Liste de Contrôle de l'utilisation des Terres pour les Routes et Sentiers d'accès

Cette liste présente, sous forme de questions, plusieurs points déjà abordés dans ce guide. Elle permet de constater rapidement si les conditions d'utilisation des terres ont été respectées et si la planification des mesures protectrices de l'environnement est valable tout au long de l'existence d'une route. Le plan de cette liste suit de près celui du guide et inclut la planification, le défrichement, les routes d'accès en toute saison, les chemins d'accès en hiver et les installations auxiliaires. Le chiffre placé après chaque question renvoie à la page du livre où l'on peut obtenir de plus amples renseignements sur le sujet. Si le lecteur répond "non" à une question donnée, il est appelé à réfléchir sur les raisons de sa décision.

LA PLANIFICATION

- Quel genre de route est nécessaire? (p. 2)

  _____

- Peut-on obtenir l'accès à un corridor déjà existant? Si c'est le cas, décrivez-le. (p. 10) Oui ___ Non ___

  _____

  _____

- L'accès peut-il être assuré sans que la construction d'une route soit nécessaire? (p. 10) Oui ___ Non ___

- Avez-vous parlé de la route avec quelqu'un au bureau local de l'aménagement du territoire? (p. 46) Oui ___ Non ___

  Nom de la personne contactée:

  _____

- Les cartes d'utilisation des terres, topographiques et géologiques, de la route proposée ont-elles été examinées? (p. 13) Oui ___ Non ___

- Les photographies aériennes de la route proposée ont-elles été examinées? (p. 13) Oui ___ Non ___

- Le tracé proposé évite-t-il les zones mal drainées et les collines de sable? (p. 13) Oui ___ Non ___

- Le tracé proposé évite-t-il les pentes face au nord dans la zone de pergélisol non continu? (p. 14) Oui ___ Non ___

- La route passe-t-elle en amont des pentes de neige et évite-t-elle les sols structurés (p. 14) Oui ___ Non ___

- Les cours d'eau sont-ils traversés à angle droit et à des endroits où le cours d'eau est droit? (p. 15) Oui ___ Non ___

- Les franchissements de cours d'eau se trouvent-ils en aval des frayères? (p. 15) Oui ___ Non ___

- Les réserves de gibier et les sites archéologiques ont-ils été évités lors de la planification? (p. 15, 16) Oui ___ Non ___

- Les habitats importants de la faune ont-ils été identifiés et évités? (p. 15, 16) Oui ___ Non ___

- Les approches des routes publiques et des cours d'eau ont-elles été construites en coude? (p. 17) Oui ___ Non ___

- Le département des Routes du gouvernement territorial a-t-il approuvé les approches des voies publiques? (p. 17) Oui ___ Non ___
- Est-ce que la route entière a été planifiée? (p. 12) Oui ___ Non ___
- Le tracé de la route proposée a-t-il été vérifié du haut des airs ou sur terre? (p. 13) Oui ___ Non ___
- A-t-on demandé un permis d'utilisation des terres? (p. 6) Oui ___ Non ___
- A-t-on laissé suffisamment de temps pour que la demande soit examinée? (p. 6) Oui ___ Non ___
- Faut-il des permis d'utilisation des eaux? (p. 6) Oui ___ Non ___
- Faut-il des permis d'exploitation de carrière? (p. 6) Oui ___ Non ___
- Faut-il des permis de coupe de bois? (p. 6) Oui ___ Non ___
- Faut-il des permis de brûlage? (p. 6) Oui ___ Non ___
- Nom de l'inspecteur de l'aménagement du territoire:

  _____ Téléphone _____
- Le programme de construction tient-il compte des conditions et du terrain et des époques de la faune? (p. 18) Oui ___ Non ___
- La route a-t-elle été jalonnée? (p. 17) Oui ___ Non ___

LE DÉFRICHEMENT

- Des tampons de terrain défriché ont-ils été laissés entre la route et les voies publiques et les cours d'eau? (p. 20) Oui ___ Non ___
- A-t-on envisagé l'emploi de sabots sur les bulldozers dans les zones de pergélisol? (p. 20) Oui ___ Non ___
- A-t-on abattu les arbres dans le corridor de la route et à l'écart des cours d'eau? (p. 21) Oui ___ Non ___
- Les arbres penchés ont-ils été enlevés? (p. 22) Oui ___ Non ___
- Est-ce que le défrichement des pentes fragiles et celui qui est requis pour le franchissement des cours d'eau a été effectué à la main? (p. 22) Oui ___ Non ___
- A-t-on laissé des espaces entre les abattis? (p. 23) Oui ___ Non ___
- Les amas de déchets à brûler ont-ils été placés au milieu du corridor de la route? (p.24) Oui ___ Non ___
- A-t-on enlevé la broussaille au fur et à mesure du défrichement? (p. 24) Oui ___ Non ___
- L'équipement pour combattre les incendies est-il à la disposition de l'équipe de construction de la route? (p. 44) Oui ___ Non ___

LES ROUTES D'ACCÈS EN TOUTE SAISON

- A-t-on évité de déblayer le pergélisol riche en glace et les matériaux meubles? (p. 25) Oui ___ Non ___
- A-t-on stabilisé les déblais et les remblais sur les pentes? (p. 25) Oui ___ Non ___
- A-t-on réduit au minimum ou éliminé totalement l'activité dans le cours d'eau? (p. 26) Oui ___ Non ___
- A-t-on empêché le dépôt de débris, de terre et de matériaux organiques dans les cours d'eau? (p. 26) Oui ___ Non ___
- Les passages à gué des cours d'eau rencontrent-ils les conditions exigées? (p. 26, 27) Oui ___ Non ___
- A-t-on placé des caniveaux dans le lit des cours d'eau? (p. 27) Oui ___ Non ___
- Les caniveaux ont-ils le diamètre, la longueur, et le revêtement intérieur nécessaires pour maintenir la vélocité naturelle des cours d'eau et empêcher le blocage du courant? (p. 27) Oui ___ Non ___
- Les ponts sont-ils assez élevés pour permettre le passage ininterrompu des eaux et de la glace durant la période du débit maximum et de la débâcle? (p. 27) Oui ___ Non ___
- A-t-on songé aux canalisations et aux batardeaux lorsqu'on travaille dans les cours d'eau? (p. 28) Oui ___ Non ___
- A-t-on procuré un drainage transversal à la route? (p. 29) Oui ___ Non ___
- Les fossés transversaux se déversent-ils dans les zones riches en végétation? (p. 30) Oui ___ Non ___
- S'est-on servi de barrières dans les fossés afin de contrôler la vélocité des eaux? (p. 31) Oui ___ Non ___
- Les extrémités des caniveaux et les butées des ponts ont-elles été protégées par l'enrochement? (p. 31) Oui ___ Non ___
- Dans les zones de toundra, la route est-elle surveillée en cas d'infiltration de la couche active et prend-on des mesures appropriées dans ces cas? (p. 32) Oui ___ Non ___
- La route a-elle été vérifiée régulièrement afin de s'assurer que les installations de drainage et de contrôle de l'érosion sont en place et que la surface de la route est en bonne condition? (p. 33) Oui ___ Non ___
- Lors de l'abandon de la route, a-t-on enlevé les ordures, l'équipement et les caniveaux? (p. 34) Oui ___ Non ___
- A-t-on mis en place les installations de contrôle de l'érosion avant l'abandon? (p. 34) Oui ___ Non ___
- A-t-on élevé des barrières dans les endroits où l'on veut fermer la route au public? (p. 35) Oui ___ Non ___

LES CHEMINS D'ACCÈS EN HIVER

- La surface est-elle suffisamment gelée avant l'ouverture du chemin? (p. 36) Oui ___ Non ___
- A-t-on pris soin de ne pas mélanger de terre avec la neige sur les chemins dans les remblais de neige et dans les ponts en glace? (p. 37, 38) Oui ___ Non ___
- L'inspecteur de l'aménagement du territoire a-t-il permis d'utiliser des troncs d'arbres dans les ponts en glace? (p. 38) Oui ___ Non ___
- Les remblais de neige et les ponts en glace ont-ils été enlevés avant la débâcle? (p. 38) Oui ___ Non ___
- La route est-elle surveillée régulièrement et les conditions de la glace et de la neige sont-elles notées?(p. 38) Oui ___ Non ___
- La route ferme-t-elle avant que des ornières n'apparaissent? (p. 39) Oui ___ Non ___

LES INSTALLATIONS AUXILIAIRES

- Les sources d'emprunt ont-elles été planifiées et jalonnées? (p. 40) Oui ___ Non ___
- A-t-on éliminé les vidanges et les déchets tel qu'indiqué dans le permis d'utilisation des terres? (p. 41) Oui ___ Non ___
- Le carburant est-il stocké sur un terrain plat et stable, loin des cours d'eau? (p. 41) Oui ___ Non ___
- A-t-on informé l'inspecteur de l'aménagement du territoire des lieux de dépôt de carburant? (p. 42) Oui ___ Non ___
- A-t-on évité de stocker du carburant sur la glace? (p. 41) Oui ___ Non ___
- Les contenants de carburant sont-ils scellés et sont-ils inspectés régulièrement pour prévenir les fuites? (p. 42) Oui ___ Non ___
- Les véhicules qui transportent le carburant ou des liquides toxiques sont-ils équipés d'une pelle et d'un morceau de plastique en chlorure de polyvinyle afin de contenir les déversements possibles? (p. 43) Oui ___ Non ___
- S'est-on débarrassé des produits pétroliers non utilisés de la façon décrite dans le permis d'utilisation des terres? (p. 42) Oui ___ Non ___